

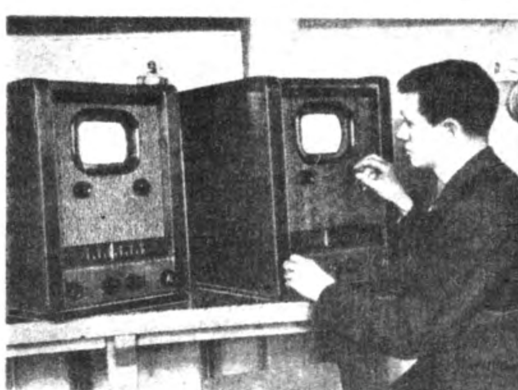
РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

6

1977





ВЕТЕРАН

Вчерашний и сегодняшний день московского радиозавода.

На снимке слева — сборочный конвейер участка сборки шасси телевизоров «Темп-209»; внизу справа — а так выглядел участок сборки детекторных приемников в 1929 г.

На снимке вверху — регулировка цветного телевизора «Темп-711» (регулировщик — ударник коммунистического труда член КПСС В. Творогов); на среднем снимке — проверка телевизора «Москвич Т-1» (1947 г.).

Фото М. Анучина



ВЫПОЛНЯЯ РЕШЕНИЯ XXV СЪЕЗДА КПСС

«Мы, коммунисты, оглядываемся назад не только для того, чтобы с законной гордостью отметить масштабность, историческую значимость сделанного. Мы воспринимаем прошлое как богатейший резервуар опыта... Мы черпаем из прошлого вдохновение для нынешних и грядущих дел».

(Из речи Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. Брежнева на XVI съезде профсоюзов СССР)

ОТЕЧЕСТВЕННОЙ РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТИ

Заводы, как и люди, имеют свою биографию. У одних она укладывается всего в несколько строк — так чаще всего бывает с радиозаводами (радиоэлектроника — молодая отрасль, переживающая сейчас пору бурного роста); у других — их меньшинство — она уходит корнями в дореволюционное прошлое, насчитывает страницы, навечно вписанные в историю революционной борьбы и сражений за становление первого в мире государства рабочих и крестьян, и достойно продолжается в нынешних трудовых свершениях. Именно об одном из таких заводов-ветеранов, о его славной истории, делах сегодняшнего дня и штрихах будущего пойдет наш рассказ. Имя его — московский ордена Ленина радиозавод.

Революционное прошлое

В самом начале империалистической войны, в 1914 году, Петербургское арматурно-электрическое акционерное общество заключило с военным ведомством договор на поставку телеграфных и телефонных аппаратов. Для их производства в Москве были заложены корпуса нового телефонного завода. Однако чиновники царского правительства так и не дождались начала поставок: мощная революционная волна смыла и их, и само ведомство, да и акционерное общество — тоже.

Коллектив завода после февральской революции выдвинул своих лучших представителей на работу в Советы: в Московский Совет были избраны А. М. Орехов и К. А. Ратехин, в Замоскворецкий районный Совет — В. И. Ротшильд, Н. М. Кауров, К. М. Эйнштейн и П. Г. Добрынин, а председателем и заместителем председателя Совета были избраны рабочие завода К. А. Ратехин и П. А. Семенов.

Большевики телефонного завода были надежной опорой московского и районного комитетов партии, проводили активную работу по подготовке рабочих к вооруженному восстанию. И когда восстание началось, среди командиров московской Красной гвардии были большевики телефонного завода П. Добрынин и Ф. Томашевский.

Петр Добрынин пользовался среди рабочих Замоскворечья особенной популярностью. Это был пламенный оратор, блестящий организатор, человек большого личного обаяния. А в бою проявились его качества умелого и бесстрашного командира. «Наш Лев», — так любовно называли его красногвардейцы. Отряд П. Добрынина сражался в районе Остоженки, на участке, который защищали отборные офицерские и юнкерские части. В одном из последних боев П. Добрынин, не раз личным примером поднимавший красногвардейцев в атаку, был смертельно ранен разрывной пулей.

Именем замечательного большевика П. Г. Добрынина ныне названы площадь и улица в Москве, а также станция метро. На Добрынинской площади установлен памятник герою революции.

После Великого Октября первым секретарем Замоскворецкого райкома партии была верный друг и соратник В. И. Ленина Р. С. Землячка. Она состояла на партийном учете в организации телефонного завода, часто выступала на рабочих собраниях и во многом способствовала его становлению.

16 апреля 1918 года Президиум ВСНХ принял решение о создании на базе бывшего телефонного завода 1-го Государственного электротехнического завода. Эта дата и стала официальным днем рождения предприятия.

Несмотря на тяжелые испытания гражданской войны, разруху, голод, большевики смогли сделать то, что не удалось пресловутому акционерному обществу: завод заработал и выпустил первую продукцию — телеграфные аппараты и полевые телефоны, крайне необходимые Красной Армии.

В борьбе за массовую радиофикацию

В двадцатые годы стали широко претворяться в жизнь ленинские идеи о радио, о создании «газеты без бумаги и «без расстояний». Завод «Мосэлектрик»



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА
Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту
6 ● ИЮНЬ ● 1977





ГЕРОИ РЕВОЛЮЦИИ. Это они в октябрьские дни 1917 года активно участвовали в боях за установление в Москве Советской власти. На фото слева — П. Добрынин. Он командовал отрядом красногвардейцев, сражавшихся на московских улицах.

Справа — П. Семенов. Рабочие Замоскворечья доверили ему пост заместителя председателя районного Совета.

(это имя он стал носить после 1925 года) первым в стране приступил к выпуску аппаратуры для массовой радиофикации: громкоговорителей «Рекорд» и детекторных приемников.

Слово «первый» еще не раз встретится в нашем рассказе. Быть в первых рядах борцов за технический прогресс, добиваться выпуска продукции, по своему качеству занимающей первое место,— это стало трудовой традицией коллектива.

Спрос на детекторные радиоприемники увеличивался с каждым днем. Завод работал с полной нагрузкой, в три смены, и продукция не залеживалась на полках магазинов. Казалось бы, о чем еще мечтать! Но не такой был характер у тружеников завода. Сегодняшних достижений им было мало, смелый полет мечты уносил в завтрашний день... И на заводе создается своя поисковая радиолаборатория, а в конце 1927 года начинается массовый выпуск качественно новых для того времени ламповых приемников: сначала однолампового, затем двух-, трех- и четырехлампового.

В 1929 году на заводе была создана еще одна лаборатория — непроволочных сопротивлений (так тогда называли резисторы). Возглавил ее инженер-изобретатель Б. Е. Каминский. «Сопротивления Каминского», обладавшие высокими техническими характеристиками, стали одной из страниц истории отечественной радиотехники.

Долгое время завод «Мосэлектрик» был единственным поставщиком «сопротивлений Каминского» для всех отраслей народного хозяйства СССР.

Годы первых пятилеток отмечены становлением целых отраслей промышленности. Заметный шаг вперед сделала и радиопромышленность. Заводу «Мосэлектрик» к концу первой пятилетки предстояло увеличить выпуск продукции в пять раз. Достиг же он этого рубежа через два года и три месяца.

За трудовыми успехами и творческим ростом коллектива с большим вниманием следил народный комиссар тяжелого машиностроения Г. К. Орджоникидзе. Он часто бывал в цехах, беседовал с рабочими и инженерами. В одной из таких встреч родилась подсказанная наркомом идея: сконструировать технологичный, высококачественный приемник, который можно было бы выпускать массовым тиражом. Идея была воплощена в жизнь. Новый приемник СИ-235 по своим параметрам и надежности превосходил своих собратьев, что вместе с невысокой ценой и массовым выпуском определило его популярность.

Когда страна приступила к коллективизации, по почину комсомольцев на заводе была создана инициативная группа, разработавшая на общественных началах радиостанцию для сельского хозяйства (их стали называть «политотдельскими»). К началу весеннего сева 1934 года завод, выполняя социалистические обязательства, выпустил 4500 малых и 300 больших политотдельских радиостанций.

Этот период памятен и еще одним событием. Партия и правительство в 1935 году поручили коллективу завода изготовить специальную радиостанцию для самолета АНТ-25. Ее разработка была поручена наиболее квалифицированным инженерам: Е. Р. Гальперину, С. А. Смирнову и С. С. Аршинову. Такая станция, носившая название РРД («Радио — рекорд дальности»), была создана. По своим параметрам она превосходила все радиостанции подобного класса. В 1937 году В. П. Чкалов, Г. Ф. Байдуков и А. В. Беляков на самолете АНТ-25 с радиостанцией РРД на борту совершили беспосадочный перелет из Москвы в Соединенные Штаты Америки через Северный полюс. Этот полет действительно был мировым рекордом дальности, потрясшим воображение людей всей планеты. Вскоре по тому же маршруту пролетел и экипаж М. М. Громова. Радисты обоих экипажей дали высокую оценку работе радиостанции.

Все для фронта, все для Победы!

В годы Великой Отечественной войны более тысячи работников завода сражались на фронтах, сражались отважно, самоотверженно. Коллектив гордится своими славными фронтовиками, и прежде всего — дважды Героем Советского Союза М. В. Кузнецовым, Героями Советского Союза А. Т. Трофимовым и В. А. Соколовым, которые за подвиги в боях удостоены этих высоких званий.

Подлинный подвиг совершил коллектив предприятия и на трудовом фронте. Несмотря на то, что в 1941 году большая часть оборудования, рабочих и специалистов была эвакуирована на восток, в старых стенах оставшийся коллектив наладил производство радиоаппаратуры для фронта. Трудились напряженно, сутками не покидали конструкторских бюро, лабораторий, цехов. На самых сложных и ответственных участках создавались фронтовые комсомольско-молодежные бригады.

За годы войны был освоен выпуск нескольких типов войсковых радиостанций: 13Р, 13РА, РМ-8, РБ, РБУ, А-7А, А-7Б, а также радиополукомпасов. При их создании и организации производства, как правило, приходилось не только укладываться в сверхжесткие сроки военного времени, но и решать сложные технические проблемы. Так, перед коллективом разработчиков радиостанции А-7, руководимым Г. Т. Шитиковым, стояла задача создать первую в стране портативную и высокостабильную УКВ аппаратуру. И задача была выполнена менее чем за год.

Аппаратура, выпускавшаяся заводом, хорошо зарекомендовала себя в боевых операциях. Доблестный труд ее создателей был высоко оценен партией и правительством. Заводу одиннадцать раз присуждалось переходящее Красное Знамя Государственного Комитета Обороны.

9 марта 1945 года завод был награжден орденом Ленина, а около ста работников — орденами и медалями. Инженеры Е. Н. Геништа, В. Б. Пестряков, В. И. Аппель, В. Ф. Волков и Г. Т. Шитиков были удостоены Государственной премии.

Новый этап в истории завода

Тяжелейшие испытания Отечественной войны остались позади. За выдающиеся заслуги перед Родиной коллективу завода в 1946 году было передано на веч-

ное хранение Красное Знамя Государственного Комитета Обороны.

Советские люди приступили к восстановлению разрушенных войной предприятий, налаживанию мирной жизни. Одной из важнейших задач в этих условиях стала сплошная радиофикация страны. И вновь коллектив завода встал в первые ряды, наладив производство массовых приемников «Родина» и «Москвич».

В послевоенные годы стало бурно развиваться телевидение. Возникла острая необходимость скорейшей разработки массового телевизора. Первым советским телевизором стал «Москвич Т-1», выпущенный заводом в 1947 году. Но подлинную революцию в этом новом деле совершил самый массовый в нашей стране телевизор КВН-49, в разработке и производстве которого приняли участие специалисты московского радиозавода — так после войны стало называться это предприятие. КВН-49 выпускался вплоть до 1954 года. Затем заводским конвейером безраздельно завладели «Темпы» (к настоящему моменту насчитывается уже 11 различных моделей «Темпов», в первом году десятой пятилетки завод приступил к серийному выпуску цветного «Темпа»).

А что же приемники! Завод один из первых среди радиопредприятий прокладывал дорогу к освоению полупроводниковой техники. Перед коллективом была поставлена задача освоить производство современных транзисторных аппаратов. Первый транзисторный приемник получил имя «Сокол».

Сейчас «Темп» и «Сокол» — это гарантия высокого качества, надежности, удобства для потребителя, что подтверждается государственными Знаками качества, присвоенными ряду изделий московского ордена Ленина радиозавода.

Выполняя решения XXV съезда партии

Славные трудовые традиции первых стахановцев завода, открывателей новых путей в отечественной радиотехнике ныне достойно продолжает новое поколение радиозаводцев. Успешно завершен первый год 10-й пятилетки: объем производства увеличен на 12,3% по сравнению с 1975 годом. Встречный план и социалистические обязательства года выполнены по всем показателям, а сверх плана выпущено 23 тысячи телевизоров и 15 тысяч приемников. По итогам минувшего года 320 рабочих, инженеров и служащих награждены знаком «Победитель социалистического соревнования».

Широкое распространение получили на заводе почины: «Каждому рабочему — свой личный годовой план» и «Пятилетке качества — рабочую гарантию!».

Большое внимание партийный комитет и завком уделяют соревнованию за право работать с личным клеймом. Сейчас этого почетного права, свидетельствующего о технической зрелости и высокой сознательности рабочего, удостоены более тысячи ударников коммунистического труда, 77 передовиков производства награждены почетным знаком «Отличник качества». Среди них — настройщик автоматов А. Ф. Борисов, слесарь-сборщик В. Н. Беляев, слесарь-механик Д. Г. Соломатин и другие.

Борьба за эффективность производства и качество продукции ведется на заводе широким фронтом. «Каждому этапу производства — от чертежа до готового изделия — заводской знак качества!» — так решил коллектив. И это не только лозунг. За ним стоят конкретные дела. Чертежи, технологические процессы, оборудование, детали, узлы — все подвергается критической проверке, выносится на строгий суд: достойно ли знака качества! Сейчас коллектив завода работает над внедрением комплексной системы высокой эффективности производства и качества работы.




ГЕРОИ ТРУДА. Трудовую эстафету отцов и дедов, с оружием в руках сражавшихся за Советскую власть, приняло нынешнее поколение рабочих радиозавода. Они — ударники десятой пятилетки. На фото слева — радиомонтажница Л. Богатырева. Ее фамилия занесена в заводскую Книгу почета. Справа — старший мастер В. Окороков. Он награжден орденом Трудовой славы III степени.

Как и на других предприятиях отрасли, заметную роль в борьбе за качество играют заводские рационализаторы и изобретатели, большинство которых — радиолюбители. Призыв активистов-досаафовцев кольчугинского завода по обработке цветных металлов «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!» нашел здесь горячих приверженцев.

В 1976 году в производстве было использовано 427 рационализаторских предложений, около половины из них направлены на улучшение качества выпускаемой продукции. Разработки радиолюбителей Ю. В. Защепкина и Ю. Ф. Салина «Устройства для защиты кинескопов» признаны изобретениями, а их внедрение сэкономило заводу почти миллион рублей.

Творческая активность радиолюбителей завода свидетельствует о большой организаторской работе, проводимой комитетом ДОСААФ. Но это не единственная забота досаафовцев. Уделяют они внимание и оборонно-массовой, и спортивной работе. При комитете ДОСААФ создан СТК, в котором, в частности, есть и радиосекция. Радиоспортсмены активно пропагандируют радиоспорт на заводе, в подшефной школе № 568 и в заводском пионерском лагере имени П. Добрынина. Успешно выступают они и в различных соревнованиях по радиоспорту.

В юбилейном году 60-летия Великого Октября коллектив московского радиозавода принял повышенные социалистические обязательства: досрочно — к 29 декабря выполнить план реализации продукции; освоить производство цветного телевизора «Темп-714» и радиоприемника «Сокол-404», добиться присвоения им государственного Знака качества. А в личных обязательствах передовиков производства записано: «Выполнить план двух лет пятилетки к 7 ноября 1977 года».

Если же говорить о масштабах всей 10-й пятилетки, то здесь коллектив завода поставил перед собой еще более впечатляющие задачи: увеличить объем производства в три раза, разработать совершенные модели цветных телевизоров, провести техническое перевооружение производства, довести к 1980 году производство цветных телевизоров до 250 тысяч.

В этом непрекращающемся поиске нового, в грандиозности свершений — продолжение традиций столичного радиозавода, ответ его коллектива на исторические решения XXV съезда нашей партии.

Материал подготовили Р. СОТСКОВА, И. КАЗАНСКИЙ



Маршрутами радиоэкспедиции

НА РЕВОЛЮЦИОННОЙ РАДИОВОЛНЕ

Б. НИКОЛАЕВ

— В Питере победила революция! Временное правительство низложено!

Эта весть поздно вечером 25 октября 1917 года молнией облетела все комнаты большого Введенского Народного дома *, где размещались тогда Благуше-Лефортовский районный Совет рабочих и солдатских депутатов, Военно-революционный комитет и штаб Красной гвардии. Ее принес солдат из команды 56-го запасного полка, охранявшей полевую радиостанцию в селе Черкизове **. Он доставил и текст только что принятой радиограммы — воззвание Петроградского Военно-революционного комитета «К гражданам России!» Это сообщение было встречено с огромной радостью.

— Беги на станцию и передай радиотелеграфистам большевистское спасибо, — сказал солдату работник райкома РСДРП(б) Ш. Ибрагимов. — Пусть все депеши срочно приносят сюда, в комитет...

Написанное Владимиром Ильичом Лениным воззвание незамедлительно переправили в Московский Военно-революционный комитет. О нем узнали тысячи рабочих и солдат, оно вдохновило их на новые подвиги в борьбе за власть Советов.

25 октября революционные события в Москве развивались стремительно.

Делегат II Всероссийского съезда Советов, председатель Моссовета В. Ногин еще в 11 часов 45 минут сообщил по телефону из Петрограда, что «минувшей ночью Военно-революционный комитет при Петроградском Совете рабочих и солдатских депутатов занял вокзалы, Государственный банк, телеграф, почту... Временное правительство будет низложено». Это был сигнал. Московский пролетариат без промедления выступил в поддержку трудящихся Питера.

Уже днем был создан Боевой партийный центр РСДРП(б) и Военно-революционный комитет при Московском Совете. Отряд солдат из 56-го полка под руководством начальника Красной гвардии А. Ведерникова захватил почту, телеграф. Революционные рабочие и солдаты взяли под контроль заводы и фабрики, вокзалы, городской транспорт, овладели многими важными пунктами города и окрестностей. Власть повсеместно переходила в руки Советов.

Московские большевики решительно следовали плану Владимира Ильича Ленина, который еще в середине сентября писал: «Взяв власть **сразу** и в Москве и в Питере... мы победим **безусловно** и **несомненно**».

Революция одерживала победу за победой. Но буржуазия и ее эсеро-меньшевистские сообщники в Москве подняли мятеж против Советской власти. На улицах загремели выстрелы. По призыву Военно-революционного комитета на борьбу с юнкерами, офицерскими частями и белогвардейцами поднялись тысячи солдат и рабочих. Врагам революции удалось захватить Кремль, телефонную станцию, несколько улиц в центре города.

Московский Военно-революционный комитет принимал энергичные меры по скорейшему разгрому мятежников. Но дело осложнялось крайне плохой проводной связью с Петроградом, с фронтом, с городами страны: чиновники почтово-телеграфного ведомства и железнодорожного телеграфа, находившиеся под влиянием эсеров и меньшевиков, всячески противились передаче революционных депеш, срывали телефонные переговоры с Петроградским Военно-революционным комитетом. Разглагольствуя о том, что связь не может быть использована в интересах одной партии, они услужливо предоставляли каналы для связи мятежников со Ставкой.

В этой обстановке важную роль сыграла радиосвязь. Вслед за воззванием «К гражданам России!» 26 октября в 8 часов 45 минут московские радисты приняли из Петрограда приказ о немедленном оповещении всех воинских частей о переходе власти в руки Советов. «Народная революционная армия должна не допустить отправки с фронта ненадежных частей», — говорилось в приказе. Радиограмма тотчас была выпущена отдельной листовкой.

В Москве в то время работала Ходынская радиотелеграфная станция международных сношений мощностью 300 киловатт. Одна из крупнейших в России, она насчитывала в своем штате около двухсот человек. Станция имела искровой передатчик с вращающимся разрядником, питание замкнутого контура производилось от источника постоянного тока.

На Ходынке действовала группа большевиков. Но были и специалисты, одурманенные эсеро-меньшевистскими лозунгами, которые объявили себя «нейтральными». 26 октября 1917 года на станции был создан Военно-революционный комитет. В него вошли большевики Федот Волков, Мирон Иванов, Николай Коршунов, Виктор Попов, Василий Косяков. Они разъясняли солдатам правду о ленинской партии, о ее целях, призывали радиотелеграфистов поддержать восставший народ.

Несмотря на саботаж эсеровских приспешников, Ходынская радиостанция держала приемник включенным, принимала революционные депеши и передавала их в Московский Военно-революционный комитет.

В Центральном государственном архиве Октябрьской революции СССР хранится радиограмма на бланке Ходынской радиостанции, принятая 28 октября 1917 года радиотелеграфистом П. Суковым. За подписью члена Петроградского Военно-революционного комитета Н. В. Крыленко она сообщала о том, что «27 октября 1917 года II Всероссийский съезд выделил Рабочее и Крестьянское правительство — Совет Народных Комиссаров во главе с Лениным».

В этот день в Москве шли ожесточенные бои с мятежниками. Как вспоминают участники восстания, радиограмма о создании Советского правительства во главе с Владимиром Ильичом Лениным вызвала у рабочих и солдат, сражавшихся на баррикадах, необычайный подъем и воодушевление.

* Ныне Телевизионный театр на площади имени Журавлева в Москве.

** В настоящее время — район Черкизовских улиц.

Но москвичи знали, что контрреволюционные войска Керенского—Краснова вели наступление на Питер. Поползли слухи об успехах казаков, которые якобы уже вступили в город. В эти трудные дни, когда Московскому ВРК требовалась особенно надежная и непрерывная связь с правительством, проводная связь между Москвой и Петроградом была почти прервана. Эсеро-меньшевистские заправилы Всероссийского исполнительного комитета железнодорожного и почтово-телеграфного союзов из кожи лезли вон, чтобы разъединить силы пролетарской революции. По телеграфу и телефону потоком шли антисоветские воззвания и депеши.

И снова на помощь Военно-революционному комитету пришла радиосвязь. Полевая радиостанция в Черкизове передала Лефортовскому Совету первые сообщения из Петрограда о сокрушительном отпоре контрреволюции. Эта радиостанция настолько тесно была связана с Лефортовским районным Военно-революционным комитетом, что радиограммы адресовались непосредственно: «Москва, Введенский Народный Дом. Лефортовский Совет рабочих и солдатских депутатов...». В Петрограде знали, что отправленные на этот адрес радиограммы обязательно попадут в Московский Военно-революционный комитет.

Радіотелеграмма изъ Петрограда

отъ Военно-Революціоннаго Комитета, принятая въ 8 час. 45 мин. утра, 26-го октября.

Всѣмъ Армейскимъ Комитетамъ Дѣйствующей Арміи, всѣмъ Совѣтамъ Солдатскихъ Депутатовъ.

Петроградскій гарнизонъ и пролетаріатъ свергнулъ правительство Керенскаго, возставшаго противъ революціи и народа. Переворотъ, упразднившій Временное Правительство, произошелъ безкровно. Петроградскіе Совѣты Рабочихъ и Солдатскихъ Депутатовъ торжественно привѣтствуя совершившійся переворотъ, признали впредь до созданія правительства Совѣтовъ власть Военнаго Революціоннаго Комитета. Оповѣщая объ этомъ армію на фронтѣ и въ тылу, Временный Революціонный Комитетъ призываетъ революціонныхъ солдатъ бдительно слѣдить за поведеніемъ командного состава. Офицеры, которые прямо и открыто не присоединились къ совершившейся революціи, должны быть немедленно арестованы, какъ враги противъ новой власти.

Петроградскіе Совѣты видятъ спасеніе революціи въ немедленномъ предложеніи демократическаго мира, немедленной передачѣ помѣщичьихъ земель крестьянамъ, передачи всей власти Совѣтамъ и въ честномъ созывѣ Учредительнаго Собранія. Народная революціонная армія должна не допустить отправки съ фронта ненадежныхъ частей на Петроградъ. Дѣйствовать словомъ и убѣжденіемъ, а гдѣ не поможетъ, препятствовать отправкѣ безпощаднымъ примѣненіемъ силы. Настоящій приказъ немедленно огласить передъ войсковыми частями всѣхъ родовъ оружія.

Утайка армейскихъ организацій этого приказа отъ солдатскихъ массъ равносильна тягчайшему преступленію передъ революціей и будетъ караться со всей строгостью революціоннаго закона.

Солдатъ за миръ, за хлѣбъ, за землю, за народную власть.

Временный Революціонный Комитетъ

По приказанию Военно-революционного комитета связь с городами и военными гарнизонами держали военно-полевые радиостанции Клина, Серпухова, Подольска, Люберец, Подсолнечной и других пунктов. Они непрерывно распространяли ленинские декреты о Земле и Мире, принимали сообщения об установлении Советской власти в различных районах России, резолюции в поддержку первого в мире рабоче-крестьянского правительства, передавали приказы и распоряжения Красной гвардии. Радиосвязь позволяла Московскому ВРК ориентироваться в обстановке, лучше организовать борьбу с антисоветским мятежом.

Благодаря своевременно передававшимся в эфир приказам ВРК, сообщениям о положении в городе мятежникам не удалось вызвать в Москву с фронта ни одной воинской части. Военно-полевые рации принимали многочисленные донесения из различных городов страны о готовности послать на помощь московскому пролетариату для борьбы с юнкерами и белогвардейцами отряды вооруженных рабочих и солдат.

Все решительнее вставала на сторону революции Ходынская радиостанция. Преодолевая сопротивление саботажников, солдаты, стоявшие на стороне большевистской партии, принимали и доставляли в Московский ВРК наиболее важные радиодепеши о положении в стране и мире. По просьбе Ревкома радиостанции Московский ВРК обратился в Петроград с просьбой выслать на помощь опытных радиотелеграфистов. В ответ последовало немедленное распоряжение за подписью Я. М. Свердлова: «Командировать в Москву в распоряжение ВРК семь человек из полевой радиостанции запасного электротехнического батальона».

Лучших специалистов в помощь большевикам Ходынки выделил и коллектив морской радиостанции «Новая Голландия».

Благодаря радио Московский ВРК постоянно был в курсе событий под Петроградом. 31 октября радиотелеграфист Ходынки П. Суков принял радиограмму за подписью Народного Комиссара по морским делам П. Дыбенко: «Час поражения врагов революции близок. Они отступили от Царского Села и преследуются нами».

2 ноября связной Ходынской радиостанции доставил в Московский ВРК сообщение из Петрограда: «Революционные войска победили. Гатчина взята. Керенский бежал».

А через три часа радиотелеграфист Ходынки Е. Плотников записал: «Казаки, перейдя на сторону революции, ищут Керенского с тем, чтобы передать его в руки Военно-революционного комитета. Авантюра Керенского считается ликвидированной... Революция торжествует».

Принятые по радио известия о поражении контрреволюционных полчищ под Петроградом печатались в московской большевистской газете «Социал-демократ», распространялись в виде листовок, помогали большевикам разоблачать измышления врагов новой власти. Боевые успехи революционных войск, достигнутые под руководством В. И. Ленина, воодушевляли рабочих и солдат Москвы на окончательный разгром мятежников. Они еще энергичнее теснили офицеров и юнкеров, заставляли их складывать оружие.

Вечером 2 ноября 1917 года Ходынская радиостанция, работавшая на волне 7500 метров, и многие военно-полевые рации наполнили эфир дробью морзянки:

«Радиограмма Московского ВРК всем воинским частям и Советам.

В Москве восстали против народного правительства юнкера, офицеры и буржуазные белогвардейцы. Уличные бои длились около 6 суток. Ни один солдат, ни один казак не присоединился к бунтовщикам. 2 ноября юнкера и офицеры подписали договор о сдаче, совершается их разоружение».

Советская власть в Москве победила!

ЦК ДОСААФ СССР одобрил инициативу журнала «Радио» о проведении в рамках Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа радиоэкспедиции «Октябрь-60», посвященной 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Учрежден приз ЦК ДОСААФ СССР, который будет вручен лучшей коллективной радиостанции, работавшей юбилейным позывным.

Юбилейных станций — четырнадцать. 22 апреля 1977 года с борта легендарного корабля Революции — крейсера «Аврора» — вышла в эфир U60A. После торжественного открытия радиоэкспедиции операторы этой станции с 10.00 MSK 22 апреля до 24.00 MSK 23 апреля работали с радиолюбителями всего мира. Они провели 7606 QSO с радиолюбителями 73 стран мира.

В дальнейшем маршруты радиоэкспедиции пройдут по городам, в которых 25 октября 1917 года было принято по радио ленинское воззвание «К гражданам России!».

С 10.00 MSK 7-го числа каждого месяца до 24.00 MSK 8-го числа (до октября включительно) на любительских диапазонах будут работать юбилейные станции с позывными: U60A (Ленинград), U60MSK (Москва), U60ARH (Архангельск), U60BAK (Баку), U60BGD (Белгород), U60WLA (г. Владимир), U60KLN (г. Калинин), U60MNK (Минск), U60NKW (г. Николаев), U60RST (Ростов-на-Дону), U60SEW (Севастополь), U60TLN (Таллин), U60TKT (Ташкент), U60UNK (Ульяновск).



ПОЧИН КОЛЬЧУГИНЦЕВ —

Удивительно быстро распространяются добрые вести. Еще до недавнего времени о делах радиолюбителей кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе, что на Владимирщине, знали разве что в области, да среди коллективов родственных предприятий. А сегодня их имя стало символом новой патриотической инициативы, одобренной ЦК ДОСААФ СССР и подхваченной во многих городах страны. Об этом убедительно свидетельствуют лежащие на редакционном столе материалы Всесоюзной радиопереклички федераций радиоспорта, радиотехнических школ и спортивно-технических клубов ДОСААФ, посвященной 50-летию оборонного Общества и предстоящему всенародному празднику — 60-летию Великого Октября.

Из Новосибирска и Еревана, Ленинграда и Уфы, Баку и Донецка, Ташкента и Вильнюса, из ряда других городов пришли сообщения о том, что обращение членов СТК первичной организации ДОСААФ завода имени С. Орджоникидзе с призывом ко всем радиолюбителям-конструкторам страны включиться в борьбу за выполнение решений XXV съезда КПСС, принять самое активное участие в создании и внедрении электронных приборов для нужд народного хозяйства встретило горячую поддержку.

«Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!» — под таким девизом ширится и крепнет движение энтузиастов радиотехники, вносящих своим трудом личный вклад в решение задач десятой пятилетки.

Почин кольчугинцев — в действии! Он уже дает ощутимые результаты. Вот что сообщает начальник Уфимской объединенной технической школы А. Филипенков:

«Созданное у нас общественное конструкторское бюро, которым руководит радиолюбитель В. Быданов, объединяет 19 человек. Все они в ответ на призыв кольчугинцев включились в движение «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке!». На счету членов КБ немало оригинальных, а главное — имеющих практическое значение конструкций. Например, группа радиолюбителей в составе И. Арона, В. Быданова, М. Фрадкина, Л. Холоменковой, Ш. Куликова и В. Овчинникова сконструировала прибор для входного контроля логических микросхем. Этот прибор уже используется на ряде предприятий города, позволяя экономить до 10 тысяч рублей в год.

Недавно на республиканской выставке творчества радиолюбителей-конструкторов демонстрировался созданный в общественном КБ тестер, предназначенный для измерения коэффициента усиления операционных усилителей серий К140, К153 и других. Точность измерения — 10%±1 знак. Прибор, отмеченный жюри выставки дипломом первой степени, предполагается внедрить на ряде предприятий страны».

Радиолюбители-конструкторы Башкирии, участвуя в социалистическом соревновании за досрочное выполнение заданий десятой пятилетки, в 1976 году разработали и внедрили в производство 11 электронных приборов и устройств. Общий экономический эффект составил около 50 тысяч рублей. Еще несколько приборов, в том числе двухканальный цифровой осциллограф с матричным экраном и памятью, также в ближайшее время будут внедрены.

«На 28-ю Всесоюзную радиовыставку, — заключает А. Филипенков, — радиолюбители Башкирии представят 19 оригинальных экспонатов. Мы надеемся, что часть из них найдет практическое применение в народном хозяйстве. Это будет нашим вкладом в борьбу за выполнение решений XXV съезда КПСС и достойную встречу 60-летия Великого Октября».

Как всегда, активно поддержали новое движение донецкие радиолюбители-конструкторы, решившие по примеру кольчугинцев делом помочь предприятиям, где они трудятся. Ответственный секретарь Донецкой областной федерации радиоспорта В. Баич рассказывает, например, о замечательных делах членов Углегорского самодеятельного радиоклуба. Возглавляемые руководителями конструкторской секции В. Лащенко и А. Дынькиным, они разработали и внедрили на Углегорской ГРЭС большую группу электронных приборов, предназначенных для автоматизации ряда производственных процессов. Среди них — аппарат для испытания изоляции, табло-информатор положения накладок релейной защиты и автоматики, прибор для проверки жил контрольного кабеля и другие. Применение этих приборов в цехах и службах электростанции уже сэкономило государству более 128 тысяч рублей.

Есть свои «кольчугинцы» и в производственном объединении «Автоматгормаш». Это, как сообщает В. Баич, — группа радиолюбителей-конструкторов в составе В. Густилина, В. Прокопенко, М. Белинского, В. Курышко и Ф. Полищука. Недавно на шахте имени Ф. Э. Дзержинского была испытана созданная ими аппаратура для организации производственно-технологической связи в лавах шахт с крутыми пластами — «Радиотелефон для машинистов очистных комбайнов». Испытания прошли весьма успешно и показали, что радиотелефон обеспечивает надежную связь в пределах добычного участка, где исключено применение проводной связи.

Полезную инициативу проявили и радиолюбители метизного завода г. Дружковка Ю. Зименков, Г. Карпиков, В. Орловский и Н. Шестопалов. Они разработали и внедрили на своем предприятии портативные радиостанции для связи с тепловозами и спецкранами. Несмотря на обилие внутризаводских помех, радиостанции хорошо зарекомендовали себя в эксплуатации. Их применение сэкономило заводу 15 тысяч рублей.

Зональная радиовыставка, прошедшая в прошлом году в г. Иванове, вновь подтвердила, что ивановские радиолюбители занимают одно из ведущих мест в разработке и изготовлении приборов и устройств, предназначенных для народного хозяйства. Горячо одобряя почин кольчугинцев, они посвящают свое творчество решению задач пятилетки, интересам предприятий города, коллективы которых включились во всенародную борьбу за повышение эффективности производства и качества выпускаемой продукции.

«Испытатель кабельных жгутов», «Генератор частоты на тиристорах», «Металлокабелеискатели», измерительная аппаратура и устройства для автоматизации производственных процессов на предприятиях текстильной промышленности — вот далеко не полный перечень работ ивановцев. Экономический эффект от внедрения в производство любительских разработок исчисляется десятками тысяч рублей. Они не только способствуют ро-

В ДЕЙСТВИИ!

сту производительности труда, но и повышают культуру производства, его эффективность.

Свой вклад в копилку пятилетки эффективности и качества вносят и члены спортивного клуба Липецкой радиотехнической школы. Как и кольчугинские радиолюбители, они наметили разработать и изготовить для предприятий области различные радиоэлектронные приборы, которые помогут лучше организовать производство, поднять его эффективность.

В эту нужную и важную работу особенно активно включились энтузиасты радиотехники с Ново-Липецкого металлургического завода. Рассказывая об этом, председатель Липецкого обкома ДОСААФ В. Маликов сообщает, что заводские умельцы готовятся достойно встретить славное 60-летие Великой Октябрьской социалистической революции.

Вот лишь несколько примеров: радиолюбитель С. Коростелин разработал транзисторный генератор сигналов частотой 1000 Гц для отыскания места повреждения кабеля и источник питания для проверки авометров, которые успешно используются на предприятии. Талантливый изобретатель Ф. Заболотин сконструировал устройство для контроля подхода слитка к машине огневой зачистки и акустический датчик конца полосы холодного проката. Они также внедрены в цехах завода. Радиолюбитель В. Букарев предложил устройство защиты трехфазного электродвигателя при обрыве фазы и электронное реле времени для сортировочной машины.

Похвально, что наряду с конструированием радиоэлектронных приборов для нужд производства, липецкие радиолюбители создают различную аппаратуру для учебных организаций ДОСААФ. Так, в РТШ изготовлены учебный макет-тренажер по отысканию неисправностей телевизора, электронный тренажер-экзаменатор по отработке порядка включения и настройки радиостанции, устройство программированного контроля знаний по основам электрорадиотехники. Эти работы были предусмотрены социалистическими обязательствами и выполнены в установленные сроки.

Во время радиопереклички назывались десятки самых различных электронных приборов и устройств, созданных для народного хозяйства радолюбителями-конструкторами ДОСААФ Одессы, Челябинска, Симферополя, Барнаула, Иркутска... Последователи кольчугинского почина всюду успешно трудятся над выполнением задач десятой пятилетки, посвящая свое творчество интересам Родины.

Патриотическое движение советских радиолюбителей, начатое по инициативе коллектива спортивно-технического клуба первичной организации ДОСААФ кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе, с каждым днем набирает темпы. Оно должно быть постоянно в центре внимания спортивных клубов, радиотехнических школ и комитетов ДОСААФ. Нужно оказывать всемерную помощь энтузиастам радиотехники в осуществлении их творческих планов, ибо трудятся они ради высокой цели — выполнения исторических решений XXV съезда родной партии.

CQ-U

ЧЕМПИОНАТ IARU

В 1977 году впервые будет проведен чемпионат Международного союза радиолюбителей (IARU), в котором могут принять участие радиолюбители всего мира. Чемпионат будет проходить с 00.00 GMT 9 июля до 24.00 GMT 10 июля телефоном и телеграфом на любительских диапазонах 3,5; 7; 14; 21; 28 и 144 МГц. Повторные связи независимо от вида излучения разрешаются только на различных диапазонах.

Контрольные номера состоят из RST или RS и номера зоны ITU, в которой расположена радиостанция.

За связи со своей территорией (по списку диплома DXCC) начисляется одно очко; вне своей территории, но в пределах своего континента, — 3 очка; с другими континентами — 5 очков. Каждая зона ITU дает одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на суммарный множитель.

Спортсмены могут выступать в двух подгруппах: на радиостанциях с одним оператором и на радиостанциях с несколькими операторами (один передатчик). Максимальная общая продолжительность работы на радиостанциях с одним оператором — 36 часов.

Победители по зонам ITU и территориям мира будут отмечены памятными дипломами.

Отчеты об участии в чемпионате — по типовой форме. Они должны быть высланы в ЦРК до 25 июля 1977 года.



С КЕМ ВЫ РАБОТАЕТЕ

Радиолюбительская общественность Липецкой области отметила четвертьвековой юбилей коллективной радиостанции Елецкой образцовой радиотехнической школы ДОСААФ. За 25 лет работы в эфире операторы UK3GAA принимали участие во многих всесоюзных и международных соревнованиях, завоевали ряд дипломов. Здесь выросло немало хороших радиоспортсменов. Возглавляет работу радиостанции кандидат в мастера спорта СССР Валерий Корнеев (на снимке — справа).

Фото Г. НИКИТИНА



ШКОЛА ТРЕНЕРА-МНОГОБОРЦА

Почетный мастер спорта СССР Ю. СТАРОСТИН

Замена букв — ключ к успеху

Каждое из четырех упражнений многоборья предъявляет свои требования к спортсмену. Прием радиограмм в классе, например, требует особой внимательности, собранности, главным образом в конце приема (начинающие радисты именно к концу радиограммы допускают больше ошибок), и общей выносливости. Ведь упражнение длится около трех часов, и не каждый может выдержать этот «марафон» без сбоев и срывов. Радисты обязательно должны уметь расслабляться в перерыве между радиограммами и притом ровно настолько, чтобы быть готовыми к приему следующей, передаваемой с большей скоростью.

Прием радиограмм в классе, строго говоря, не является физическим упражнением. Однако без необходимой подготовки первые регулярные тренировки зачастую вызывают головные боли. Поэтому нужны систематические занятия. Постепенно их доводят до нескольких часов в день.

Чтобы повысить эффективность тренировочных занятий по приему радиограмм, их обязательно нужно сочетать с физическими упражнениями оздоровительного характера, желательно на свежем воздухе. Можно рекомендовать подвижные игры, которые содействуют восстановлению нервных затрат, повышают внимание и нормализуют работоспособность занимающихся. Переключение с одного вида деятельности на другой помогает спортсмену как бы обрести второе дыхание для продолжения интенсивной тренировки в классе.

В последние годы резко возросли результаты при приеме радиограмм. 230—250 знаков в минуту — эти скорости стали уже привычными на наших крупных соревнованиях. И доступны они не только асам. Но достигнуть их можно, лишь используя при записи радиограмм вместо букв и цифр условные обозначения.

Мысль о замене букв знаками при приеме радиограмм возникла в связи с тем, что некоторые радисты при переписке принятого текста часто путали некоторые буквы. Так, при быстрой записи бывает трудно отличить букву З от Д. У многих похожи буквы П — И — Н, У — Ц и другие. Написание некоторых букв, например, М, Ф, Ы, Щ, Й, требует много времени. Поэтому и стали вводить более легкие при написании условные обозначения. И сейчас ведущие наши скоростники широко применяют этот метод записи радиограмм. При этом они обходятся минимальным числом условных обозначений, используя трех- или двухэтажную систему записи радиограммы. Одна точка, к примеру, записанная вверху, посередине или внизу строчки, обозначает соответственно три разных буквы. Один из вариантов замены приведен в таблице.

Начало см. в «Радио», 1977, № 4.

Многоборцу, на мой взгляд, совершенно не обязательно делать замену всех букв. 150—160 знаков в минуту, если спортсмен хорошо «слышит» и разбирает сигнал, можно принять и с небольшим количеством условных обозначений. В первую очередь следует обратить внимание на те буквы, которые долго пишутся и плохо разбираются при чтении.

Не надо заменять сразу большое количество знаков. Достаточно заменить две-три буквы или цифры (а можно и то, и другое). Прежде всего необходимо заготовить специальные тексты. Они должны на 60—70% состоять из заменяемых знаков (если их два-три) или на 40% — для одного. Постепенно этот процент уменьшают и переходят к тренировкам с обычным текстом.

При приеме все внимание сосредотачивайте только на этих знаках, даже если будете при этом пропускать легко пишущиеся буквы (цифры). Это явление временное. Не следует также держать перед собой шпаргалку с «заменителями». Вспомните, как долго осваивают прием телеграфной азбуки начинающие радисты, если они принимают текст, имея перед собой листок с точками и тире.

Начинать тренировки следует на небольшой скорости. После того, как вы перестаете обдумывать принимаемый сигнал и станете автоматически записывать его условным обозначением (а это приходит уже через четыре-пять занятий), начинайте увеличивать ско-

Я	Б	В	Г	Д	Е	Ж
/	ᴗ	ℓ	г	∩	•	v
З	И	К	Л	М	Н	О
ɔ	•	(	ʌ	\	_	0
П	Р	С	Т	У	Ф	Х
ʃ	,	—	/	/	v	/
Ц	Ъ	Щ	Ы	Й		
ц	ь	(	)	j		
1	2	3	4	5	6	7
/	2	)	—	•	—	,
8	9	0				
c	\	(				

Примечание. Из этих 26 букв, соответствующих количеству латинского алфавита, составляются тексты радиограмм на соревнованиях.

рость. Таким образом, нужно, с одной стороны, идти от маленьких скоростей приема к более высоким, а с другой — от большого количества заменяемых знаков в радиограмме к обычному. Это значительно ускорит процесс перехода на новую систему записи и увеличит скорость приема. Конечно, скорость приема зависит не только от замены букв, но и, прежде всего, от умения и способности спортсмена быстро воспринимать звучащие сигналы.

Вообще, если не увлекаться количеством заменяемых знаков, то освоить замену можно очень быстро. Правда, делать это надо задолго до соревнований. Тренировки с заменой букв, начатые за одну-две недели до соревнований, результата не дадут.

Дискуссионным является вопрос: когда начинать осваивать метод записи с «заменителями» — сразу при изучении телеграфной азбуки или когда спортсмены выполнят первый или второй спортивные разряды? Мне думается, более полезен второй вариант.

Некоторые тренеры вообще считают, что запись радиограмм должна осуществляться без условных обозначений. При этом они ссылаются на военно-прикладной характер многоборья, призванного повышать подготовку будущих военных радистов, которые должны уметь принимать и вести запись радиограмм русскими буквами и цифрами без какой-либо замены.

Вряд ли можно согласиться с такими доводами. Достаточно напомнить, что замена знаков подняла потолок принимаемых скоростей до современного уровня, позволила советским спортсменам занять лидирующее положение на международной спортивной арене.

Спортсмены старшего поколения помнят, к чему приводили запрещение замены букв условными обозначениями и требование сдавать тексты на проверку сразу же после окончания приема радиограмм. Судейство, как правило, затягивалось, то и дело возникали споры и протесты по поводу сомнительного (для судей, но не для спортсмена) записанного знака. Вот почему я — за замену знаков и за переписку радиограмм и в классе, и в поле при работе в радиосети.

И еще один аргумент в пользу этого метода. Благодаря оперативности членов команд, возросшему мастерству радиомногоборцев, а также возможности вести запись условными обозначениями мы смогли при радиообмене подойти вплотную к рубежу 15 минут. Заметим, что при радиообмене, как правило, заменяются только буквы.

Четыре заповеди радиообмена

Несколько советов по подготовке команды к радиообмену. Это, как известно, командное упражнение. Хотя спортсмены и располагаются в трех километрах друг от друга, они составляют единый организм. Поэтому многое здесь зависит от правильного подбора команды и от рационального распределения спортсменов по номерам, в зависимости от индивидуальных особенностей и способностей каждого. Например, капитан команды должен быть не только самым опытным, но и решительным человеком, способным принимать решения в считанные секунды, умело дирижировать действиями партнеров. Подстать ему должен быть и второй номер команды. От того, как они начнут работу в радиосети, зависит и общий результат радиообмена.

Бывает, что та или иная буква (цифра), переданная спортсменом, плохо принимается его партнером. В этом случае многое зависит от самого передающего. Например, А. Масло — мой товарищ по сборной РСФСР — на тренировках жаловался на то, как я передаю букву «г», которую он часто путал с «р». Я учел это и при передаче специально несколько удлинял непонятный для него знак. Но если один из спортсменов так и не может привыкнуть к передаче своего товарища, то их надо поменять местами.

И все же, какими бы опытными радистами ни были многоборцы, для хорошего результата в радиообмене нужна сработанность членов команды, высокая оперативность в работе. А достигается это регулярными совместными тренировками. Убедительным доказательством тому является тот факт, что успехи в радиообмене на областных, зональных и республиканских соревнованиях, где команды обычно комплектуются чуть ли не в последний день, бывают очень далеки от результатов, показываемых спортсменами на всесоюзном первенстве, перед которым все команды проходят учебно-тренировочные сборы.

Как же тренировать команды для работы в радиосети? Прежде всего, надо до тонкостей изучить правила радиообмена, без чего вообще нельзя приступать к тренировкам. Сначала можно вести занятия в классе на телеграфных ключах, соединенных через ПУРК. Первое время радиограммы можно и не передавать, а лишь устанавливать связь, передавать какой-нибудь код и переходить на запасные частоты. Затем вести обмен небольшими радиограммами по 10, 15, 20 групп с запросами и ответами на них. Каждый спортсмен должен поработать в радиосети на всех трех номерах.

Часто бывает полезно прохронометрировать действия всех спортсменов. Надо выяснить, сколько уходит времени на настройку радиостанции, вхождение в связь, передачу заголовка и всей радиограммы, на весь обмен между двумя корреспондентами. Таким образом можно определить слабое звено в радиообмене.

Должен сказать, что слабым местом у большинства многоборцев является некачественная, с большим количеством перебоев передача на ключе. Перебои не только отнимают время, но и заставляют нервничать принимающего, что не способствует успеху. Нельзя забывать, что на качество работы спортсмена влияют и внешние условия. Поэтому на тренировках следует учиться вести передачу из самых различных положений: сидя на полу, на земле, лежа.

Часто молодые многоборцы, стремясь показать на соревнованиях наивысший результат, увеличивают скорость передачи, сокращают необходимое количество кодовых фраз, не запрашивают непринятые знаки, надеясь на «авось». Все это в конечном итоге редко приводит к желаемым результатам и становится привычкой, от которой трудно избавиться в дальнейшем.

В заключение приведу несколько заповедей, которые обязательно должен соблюдать каждый многоборец при работе в радиосети:

1. Работать на ключе не для себя (то есть не на своей максимальной скорости), а для партнера, больше заботясь о том, чтобы он уверенно принял радиограмму.

2. Не передавать квитанцию на радиограмму, если нет полной уверенности в том, что она принята правильно; даже если есть сомнение только в одном знаке, то и его надо запросить.

3. Принимать радиограмму, разделяя ее на три части, например, 20, 20 и 10 групп, и записывать по пять групп в строчке. Если допустил ошибку, сразу подчеркни эту группу, чтобы потом не искать ее. Запрошенную группу пиши не по ранее принятой, а внизу, на чистом месте, следя при этом за правильностью ответа корреспондента.

4. Переписав радиограмму на контрольный лист, проверь ее дважды: сначала по строчкам слева направо, а затем по столбикам сверху вниз. В этом случае не будет пропусков ни отдельных групп, ни целых строчек.

(Окончание следует)



НОВЫЕ РАЗРЯДНЫЕ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ



Новые разрядные нормы и требования по радиоспорту Единой Всесоюзной спортивной классификации СССР вступили в действие с 1 января 1977 года. По сравнению с ранее действовавшими в них внесены некоторые изменения, уточнения и дополнения. Это связано со стремительным развитием радиоспорта, возросшим мастерством советских радиолюбителей, что, естественно, заставило повысить требования к получению высоких спортивных званий. Так, например, значительно повышены нормативы получения званий мастеров и кандидатов в мастера спорта, а также I—III разрядов для радиолюбителей-коротковолновиков.

Новые нормативы разработаны КВ комитетом ФРС СССР на основании анализа соревнований, прошедших в период с 1973 по 1976 годы. Известно, например, что радиосвязь телефоном оперативнее связи телеграфом. Однако достижение высоких результатов в этом виде радиоспорта долгое время сдерживалось тем, что не так уж много наших станций работало телефоном. В последние годы число их увеличилось, и соответственно резко (заметно резче, чем у телеграфных станций) повысились результаты. Поэтому в новой классификации предусматривается для соревнований по радиосвязи на КВ телефоном коэффициент 0,9, на который умножается набранное количество очков. Усложняется получение звания мастера спорта СССР. Теперь оно будет присваиваться тем спортсменам, которые не только выполнили разрядные нормы, но и вошли в число трех процентов лучших участников.

Большие изменения внесены в раздел «Радиосвязь на УКВ». Впервые для этого вида радиоспорта вводятся разрядные нормы. В их основу положено количество больших квадратов QTH-локатора. Эти нормы предложены УКВ комитетом ФРС СССР на основании анализа итогов соревнований «Полевой день» за три последних года.

Важным дополнением являются разрядные требования для операторов коллективных радиостанций, чего в прежней классификации не было предусмотрено.

Радиосвязь на КВ

(телеграф, телефон)

РАЗРЯДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
(мужчины и женщины)

Мастер спорта СССР международного класса:

— занять 1—6-е места на чемпионате мира;

— занять 1—3-е места на чемпионате Европы;

— занять 1-е место на крупных международных соревнованиях.

Примечание. Международные соревнования, на которых засчитывается выполнение разрядных требований мастера спорта СССР международного класса, определяются решением Федерации радиоспорта СССР.

Мастер спорта:

— занять 1—3-е места на чемпионате СССР;

— участвовать в составе команды коллективной радиостанции, занявшей 1-е место на чемпионате СССР;

— участвовать в составе команды коллективной радиостанции, занявшей в течение двух смежных лет 2—3-е места на чемпионате СССР;

— установить рекорд СССР на соревнованиях не ниже всесоюзного масштаба.

Кандидат в мастера спорта:

— занять 4—6-е места на чемпионате СССР;

— участвовать в составе команды коллективной радиостанции, занявшей 2—3-е места на чемпионате СССР;

— участвовать в составе команды коллективной радиостанции, занявшей в течение двух смежных лет 4—5-е места на чемпионате СССР.

I разряд:

— занять 1—10-е места на соревнованиях не ниже всесоюзного масштаба;

— участвовать в составе команды коллективной радиостанции, занявшей 4—5-е места на соревнованиях не ниже всесоюзного масштаба при участии в них не менее 15 команд;

— занять 1—5-е места на соревнованиях не ниже республиканского масштаба при участии в них не менее 30 спортсменов, в том числе 5 кандидатов в мастера спорта или 10 спортсменов I разряда;

— участвовать в составе команды коллективной радиостанции, занявшей 1—2-е места на соревнованиях не ниже республиканского масштаба при участии в них не менее 8 команд.

Условия выполнения разрядных норм и требований

1. Разрядные нормы считаются выполненными, если не менее 50% радиосвязей (наблюдений) проведено с различными корреспондентами.

2. Звание мастер спорта СССР присваивается спортсменам, выполнившим разрядные нормы и вошедшим в число 3% лучших участников соревнований; при работе в составе команды коллективной радиостанции спортсмен должен провести не менее 30% связей.

3. Деление на территориальные зоны определяется положением о соревнованиях.

4. Очки начисляются: за каждую радиосвязь внутри зоны — 2 очка; за каждую радиосвязь с соседней зоной — 3 очка; за каждую радиосвязь через зону — 6 очков. Дополнительно очки начисляются: за каждого нового корреспондента — 4 очка; за каждую новую область — 10 очков.

Таблица 1

РАЗРЯДНЫЕ НОРМЫ

Количество очков за проведение радиосвязей или наблюдений телеграфом или телефоном в диапазонах 10, 14, 20, 40 и 80 м

Зачетное время	Разряды											
	Мастер спорта СССР		Кандидат в мастера спорта СССР		I		II		III		Юношеские	
											I	II
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	юноши и девушки	юноши и девушки
Операторам индивидуальных радиостанций												
при проведении двусторонних радиосвязей набрать												
За 8 ч	2750	2400	2400	2000	1800	1400	1350	1000	1000	600	—	—
За 4 ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250	150
при проведении наблюдений набрать												
За 8 ч	—	—	—	—	450	400	300	250	250	200	—	—
За 4 ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	50
Командам коллективных радиостанций												
при проведении двусторонних радиосвязей набрать												
За 8 ч	3000	2600	2700	2300	2000	1700	1700	1200	1200	800	—	—
За 4 ч	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	200

За наблюдения очки начисляются независимо от зоны: за каждое двустороннее наблюдение — 3 очка; за каждое одностороннее наблюдение — 1 очко.

5. Состав команды коллективной радиостанции — 3 человека. Членами команды могут быть спортсмены с разницей спортивных разрядов не более чем на два (например, мастер спорта и спортсмены I разряда или кандидат в мастера спорта и спортсмены II разряда).

6. Выполнение разрядных норм и требований засчитывается, если в состав команды входят только мужчины либо только женщины.

7. Для получения I разряда по наблюдению за работой любительских радиостанций необходимо иметь не ниже III разряда по приему и передаче радиограмм.

8. Для соревнований по радиосвязи на КВ телефоном набранное количество очков умножается на коэффициент 0,9.

Радиосвязь на УКВ

(мужчины и женщины)

Мастер спорта СССР международного класса:

— занять 1—3-е места на чемпионате Европы;

— занять 1-е место на крупных международных соревнованиях при участии в них спортсменов не менее 5 стран.

Мастер спорта:

— занять 1—3-е места на чемпионате СССР;

— участвовать в составе команды, занявшей 1-е место на чемпионате СССР или на Всесоюзных соревнованиях «Полевой день» при условии, что он провел не менее 30% связей;

— занять 1-е место на соревнованиях не ниже II группы.

Кандидат в мастера спорта:

— занять 4—5-е места на чемпионате СССР;

— участвовать в составе команды, занявшей 2—3-е места на чемпионате СССР или на Всесоюзных соревнованиях «Полевой день»;

— занять 2—3-е места на соревнованиях II группы;

— занять 1-е место в составе команды на соревнованиях II группы;

— занять 1-е место на соревнованиях III группы.

I разряд:

— занять 4—5-е места на соревнованиях II группы;

— занять 2—3-е места в составе команды на соревнованиях II группы;

— занять 2—3-е места на соревнованиях III группы;

— занять 1-е место в составе команды на соревнованиях III группы.

II разряд:

— занять 4—5-е места на соревнованиях III группы;

— занять 1—3-е места на соревнованиях IV группы.

III разряд:

— занять 1—3-е места на соревнованиях V группы.

(Окончание следует)

Таблица 2

Деление соревнований по радиосвязи на УКВ на группы

Группы соревнований	Масштаб соревнований
I	Чемпионат СССР, Всесоюзные соревнования «Полевой день»,
II	всесоюзные и республиканские соревнования, при условии участия в них не менее 4 мастеров спорта или 8 кандидатов в мастера спорта.
III	Краевые, АССР, областные, городские соревнования при участии в них не менее 15 спортсменов-разрядников.
IV	Межрайонные и районные соревнования, внутриклубные соревнования при участии в них не менее 5 разрядников.
V	Соревнования первичных организаций и спортивных коллективов при участии в них не менее 5 спортсменов.

Примечание. Продолжительность соревнований I и II групп не менее 8 ч, III — не менее 6 ч, IV и V — не менее 4 ч.

Таблица 3

РАЗРЯДНЫЕ НОРМЫ

Количество различных больших квадратов QTH-локатора, с которыми проведены радиосвязи на диапазонах 2 м, 70 и 23 см

Разряды				
Мастер спорта СССР	Кандидат в мастера спорта СССР	I	II	III
Операторы индивидуальных радиостанций				
30	21	15	9	4
Команды коллективных радиостанций				
33	23	17	10	5

Примечания: 1. При подсчете количества квадратов собственный большой квадрат не учитывается.

2. Количество больших квадратов определяется независимо на каждом диапазоне, а затем суммируется.

3. Членами команды могут быть спортсмены с разницей спортивных разрядов не более чем на два (например, мастер спорта и спортсмен I разряда).

4. На Всесоюзных соревнованиях «Полевой день» действуют только разрядные нормы для коллективных радиостанций.



INFO · INFO · INFO

● В Голландии введено новое деление радиолюбительских лицензий на классы. Обладатели лицензий класса А могут работать на всех диапазонах с подводимой мощностью до 150 Вт, класса В — на всех диапазонах с подводимой мощностью до 50 Вт, класса С — на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) с мощностью до 50 Вт, класса D — на 6 фиксированных частотах в участке 145, 250—145, 400 МГц с мощностью до 20 Вт.

В соответствии с этим изменена и система префиксов любительских радиостанций Голландии:

PA1 — экспериментальные станции;
PA2 — новый префикс для радиостанций класса А;
PA5 — экспериментальные клубные станции;
PA9 — иностранные радиолюбители, работающие с территории Голландии;
PA0 — старый префикс для всех станций и новый для станций класса В;
PD0 — новый префикс для станций класса D;
PE1 — школьные станции;
PE2 — станции на постоянных выставках;
PE0 — новый префикс для станций класса С;
PI1,2 — школьные станции;
PI3 — наземные ретрансляторы;
PI4 — новый префикс для клубных станций.

● Ряду территорий мира выделены новые серии префиксов:

D4 — о-ва Зеленого Мыса;
D5 — Либерия;
D6 — Коморские о-ва;
D7 — D9 — Южная Корея;
S7 — Сейшельские о-ва;
S8 — Транскей.

● Позывные серий VY и VX используют канадские радиолюбители, работающие соответственно с о. Сен-Поль и о. Сейбл. Оба острова расположены в Атлантическом океане вблизи побережья полуострова Новая Шотландия (первый радиолюбительский район Канады).

● В Бразилии позывные с суффиксами WAA—YZZ выдаются только начинающим радиолюбителям.

При работе с борта судна бразильские радиолюбители добавляют к позывному знак .../MM, из автомобиля — .../MT, с борта самолета — .../MA, а из фиксированного QTH (но не из основного) — .../P.

SWL · SWL · SWL

DX QSL получили

UA4-094-100 — CR3WB, KJ6BZ, VQ9BP, VQ9GP, 3D2EU, 9J2CL, 9K2AU. **UB5-059-105** — A9XBC, CX7BF, EI7CA, JT0AQ, FC9VN, VP5CW, VQ9SS/C, YC2MW, YB0ABV, 6W8DY, 9X5PT. **UB5-082-55** — CQ7IZ, JY6BM, OX3UJ, PJ2JW, VQ9P, VP9GO. **UO5-039-49** — AC3PT, A6XB, FL8QT, FM7WG, TI9YL, VP7BC, VS5MC, 7X0WW, 9K2DC, 9V1RW, 9X5PT. **UL7-023-102** — CE0AE, EA9FE, FO8DR, TA2SC, TR8SS, VK4AK/9, YC2CR, ZD8TM, 3D2DD.

Достижения SWL

VPX

Позывной	CFM	HRD
UK2-037-400	306	596
UK1-169-1	162	420
UK2-037-700	128	280
UK2-038-1	93	104
UK2-037-500	81	200
UK5-077-4	51	92
UK2-037-150	50	158
UK6-108-1105	29	90
* * *		
UQ2-037-83	758	1338
UB5-059-105	692	1045
UQ2-037-7/mm	669	1009
UA4-133-21	625	796
UQ2-037-1	591	992
UA1-169-185	574	896
UF6-012-74	520	751
UQ2-037-43	506	653
UA0-103-25	502	905
UC2-006-42	460	832
UR2-083-533	449	737
UP2-038-198	415	698
UA3-170-320	362	587
UA9-154-101	338	476
UO5-039-49	330	508
UA6-101-834	324	487
UL7-026-199	265	697
UM8-036-87	249	507
UI8-054-13	165	508
UH-8180-31	84	130

По многочисленным просьбам наших читателей редакция решила помещать таблицы «Достижения SWL» по диплому Р-100-О отдельно за телефон и телеграф на диапазонах 3.5 и 7 МГц. Мы просим наблюдателей присылать свои данные для этих таблиц. Данные должны быть заверены в местной РТШ ДОСААФ.

Прошу QSL

Длительное время наблюдатели не могут получить QSL от UK1WBL, UA1CAT, UK2OAI, UC2LQ, OAK, OAV, SKQ, UK3PBB, TBB, UAA, UA3IAG, LAE, UA4FBV, UK5TAD, UO5OWK, OGD, OWP, OGE, UB5AAS, DAP, XBR, UA6PBA, WAL, UF6VAB, UG6GAF, UK9OAZ, QAG, SAN, WAP, WBI, UA9KAJ, UK0SAR, UA0WAI.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «Аврора»

Один из активнейших ультракоротковолновиков СССР UR2EQ из Поркуни Эстонской ССР, сообщает, что в январе (4, 11, 14 и 30-го) он работал с RA1ASA и UR2RDR, а также со многими станциями OH0, OH1, OH3, OH4, OH6, OH8, OZ1, SM0, SM2—SM7, LA1, LA2, LA8, LA9. С SM3AKW было установлено также два QSO на 430 МГц.

6 февраля UR2EQ связался с OZ1ABE, OH0JN и SM4CSK, а 9-го — с OH3ZH, SM2GCQ и SM4AXY.

Благодаря этим связям UR2EQ получил еще несколько больших квадратов QTH, и теперь их у него 131. Таким образом, он занимает третье место в таблице первенства QTH СССР, пропустив вперед лишь UB5WN и UC2AAB, которые имеют соответственно 151 и 133 квадратов.

В ведущей группе находится и UR2NW. У него 126 квадратов.

144 МГц — E_s-QSO

Сезон спорадического E_s-прохождения начался в прошлом году 12 мая и закончился 102 дня спустя в 08.00 GMT 22 августа, то есть на один день позже, чем в 1975 году. Надо сказать, что число радиолюбителей, интересующихся E-QSO, значительно возросло, и мимо их настороженных ушей уже не может проскользнуть ни одно даже слабое прохождение.

Так как этот номер журнала выйдет в свет в конце июня,

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН В ИЮЛЕ (W = 29)

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

UA3 (с центром в Москве)

Азимут, град	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
14П				KH6						14	14	14				14	14	
59	UA9	UA0U	JA1					14	14	14	14	14	14	14	14	14		
80	UA0A		KG6	FU8	ZL2			14	14	14	14							
96	UL7		DU					14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
117	UI8	VU2							14	14	14	14	14	14	14	14	14	
169	YI	4W1								14	14	14	14	14	14	14		
192	SU									14	14	14	14	14	14	14	14	14
196	SU	9Q5	ZS1								14	14	14	14	14	14		
249	F	EA8		PY1								14	14	14	14	14	21	14
252	EA	CT3	PY7	LU						14			14	14	14	14	14	14
274	G										14	14	14	14	14	14	14	14
310Д	LA		W2											14	14	14	14	14
319Д		VO2	W0	XE1										14	14	14	14	14
343П		VE8	W6													14	14	

UA0 (с центром в Иркутске)

Азимут, град	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
23П		VE8	W0	XE1										14	14			
35Д	UA0I	KL7	W6							14	14							
70	UA0F		KH6			14	14	14	14	14	14	14						
109	JA1					14	14	14	14	14	14	14	14	14	14			
130	JA6	KG6	FU8	ZL2		14	14	14	14	14	14							
154		DU				14	14	14	14	21	21	21	14	14	14	14	14	14
231	VU2							14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
245		A9	5H3	ZS1						14	21	21	14	14	14			
252	YA	4W1							14	14	14	14	14	14	14	14	14	
277	UI8	SU							14	14	14	14	14	14	14	14	14	
307	UA9	HB9	EA8		PY1			14	14			14	14	14	14	14	14	
314Д	UA1	G								14	14	14	14	14	14	14	14	
318Д	UA1	EI		PY8	LU				14	14			14	14	14	14	14	
358П		VE8	W2												14	14		

рассмотрим картину «активных» дней прохождения в это время, нарисованную большой группой ультракоротковолновиков по наблюдениям 1976 года: 23 июня было проведено 28 QSO, 25-го — 54, 27-го — одно, 28-го — 41, 29-го — 187, 30-го — 13; 1 июля — одно; 6-го — одно, 9-го — 9, 15-го — 4, 21-го — 195, 24-го — 42, 25-го — 3.

В какое же время суток велись эти связи? По опыту прошлого года, наиболее вероятное время E_s-прохождения — после полудня и в ранние вечерние часы. 21 июля, например, прохождение в Европе началось около 14.30 и окончилось в 18.55 GMT. Оператор IT9RFW первую связь в этот день провел в 16.04 и последнюю — в 18.16. SV1DH включился в работу в 14.30 и к 18.53 провел 31 связь.

Чего может добиться один ультракоротковолновик в течение двух месяцев, используя E_s-прохождение, показывает выборка из аппаратного журнала радиостанции 9H1GD с о-ва Мальта: 6 июня — 32 QSO с F, 1 — с GC; 23 июня — 16 QSO с F, 1 — с PA, 3 — с G, 1 — с GW, 1 — с ON; 25 июня — 3 QSO с F, 31 — с PA, 5 — с G, 10 — с ON, 4 — с DL; 29 июня — 16 QSO с F, 3 — с PA, 31 — с G, 3 — с GW, 2 — с ON, 13 — с DL; 21 июля — 28 QSO с F, 1 — с PA, 39 — с G, 4 — с GW, 3 — с GC, 6 — с ON, 44 — с DL, 8 — с DM, 7 — с OZ, 5 — с SM, 1 — с OE; 24 июля — 36 QSO с F, 18 — с PA, 25 — с G, 1 — с GW; 1 — с GC, 8 — с ON, 6 — с DL, 1 — с LX.

Постоянный читатель нашего журнала Димитр Георгиев Гонев (LZ1QH) прислал интересное письмо о своих наблюдениях за E_s-прохождением, которые он вел с 1966 года. Подведя итоги, он пришел к выводу, что E_s-прохождение обычно возникает в какие-то определенные дни: в мае — 19—26-го и 30-го, в июне — 1—2-го, 4—8-го и 26-го, в июле — 1—2-го, 6—12-го и 15—20-го. Наиболее вероятно прохождение 30 мая и в первые два дня июня и июля.

Кстати, в 1976 году LZ1QH провел следующие E_s-связи: 29 июня с G3COJ и G3POI, 9 июня с DL2OM, 16 июля с G3LQR. Самым удачным был для него вечер 21 июля, когда он связался с F1BMB, F9XG, F9OQ, F2EOD и F6DVO. В этот день активно работали и другие болгарские ультракоротковолновики. Так, LZ1AG, LZ1AB и LZ1BW, работая как радиотелеграфом, так и SSB, провели по 15—20 дальних связей.

В связи с наступлением сезона E_s-прохождений, по-видимому, неплохо напомнить о том, как вовремя обнаружить прохождение. Самый надежный способ — постоянно следить за УКВ диапазонами. Для этого надо держать включенным вещательный УКВ приемник, настроенный на диапазон 90—102 МГц. Если вдруг станут слышны передачи какой-либо далекой станции, значит, самое время включить любительскую радиостанцию, а потом попеременно слушать и давать CQ.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

Первые QSO на УКВ

В этом номере мы представляем ультракоротковолновиков третьего района, которые первыми установили связи с радиолюбителями других союзных республик и радиолюбительских районов СССР, а также с радиолюбителями зарубежных стран.

По поручению УКВ комитета ФРС СССР собрал эти данные и подготовил их к печати С. Бубенников.

Позывные	Дата
UW3FL—UA1MC	12.08.65
UA3KFB—UC2BV	2.07.66
UA3KFB—UP2ABA	10.10.66
UA3UAA—OH3AZS	25.02.71
UA3BB—SP2DX	30.10.71
UA3BB—UR2EQ	21.01.72
UA3BB—SM5DWF	18.06.72
UK3AAC—RQ2GBG	9.07.72
UK3AAC—DJ5BV	3.01.73
UK3AAC—UW6MA	12.08.73
UK3AAC—HG5AIR	15.11.73
UA3BB—UA4NM	16.03.74
UA3TAD—UA4PE	5.07.74
UA3ACY—LA9DL	6.07.74
UA3BB—UA9GL	15-09.74
RA3YAA—RB5ABO	23.11.74
UA3WH—UA4UK	16.02.75
UK3AAC—OH0NI	10.03.75
UA3TCF—DM2BYE	13.05.75
UA3LBO—OE3JUA	18.09.75
UA3LBO—OK2UC	18.09.75
UK3YAJ—I4EAT	11.12.75
UA3TCF—LZ2FA	13.12.75
UW3YS—UG6AD	4.01.76
UK3YAJ—PA0RDY	21.04.76
UW3YS—YU3ZV	13.08.76
UA3TCF—UL7SG	12.12.76

VIA UK3R

... **de UH8AQ**. В г. Красноводске UH8BAP и UH8 BBK проводят эксперименты на 144 МГц. Им удались QSO с Баку и Сумгаитом. Теперь они пытаются установить связь на этом диапазоне с другими республиками Закавказья и Средней Азии.

... **de UK0CBE**. В конце прошлого года состоялись первые соревнования коротковолновиков Дальнего Востока. Они проводились в течение 7 ч на 3,5 МГц телеграфом и SSB. Участник соревнований мастер спорта А. Зорин (UA0NL) сообщил, что первенство оспаривали операторы 85 радиостанций, представляющих 98 107, 110, 112, 138, 139, 153 и 166-ю области. Кстати сказать, до недавнего времени дальневосточники считали этот диапазон малопригодным для связи на большие расстояния.

Лучшими в соревнованиях были: среди коллективных радиостанций — UK0CBE (г. Хабаровск); среди индивидуальных — UA0LAX (г. Уссурийск). Победителям вручены переходящие кубки чемпионов Дальнего Востока.

... **de UK5IBB**. Радиостанция, принадлежащая Донецкому политехническому институту, скоро отметит свое двадцатилетие. Основное увлечение операторов (сейчас на радиостанции работают 15 студентов) — УКВ. Больших успехов достигли они на диапазоне 144 МГц: установлены QSO с радиостанциями 28 областей, 6 стран и 42 больших квадратов. Самые интересные связи — с LZ, YO, UA6, UO5. Проведено много QSO и на 430 МГц. Радиостанция хорошо оснащена; на 144 МГц — 9-элементная антенна, на 430 и 1215 МГц — 15-элементные. В качестве приемо-передающей аппаратуры на 144 МГц используется РСИУ-3 и конвертер, собранный по схеме UA1DZ, а на 430 МГц — конвертер на лампах 6С17К и варакторный умножитель на КВ103А.

В январе этого года UK5IBB вышла и на КВ. За месяц установлены QSO с представителями 82 стран и территорий мира. В планах коллектива — освоить метеорные связи и SSB на 430 МГц и установить «ромб» на 3,5 МГц.

... **de UK9XAN**. Этот позывной радиостанции Дворца пионеров г. Ухты (начальник В. Долгодворов, UA9XS) можно часто услышать на различных диапазонах. В двух кружках 75 юных радиолюбителей изучают телеграфную азбуку и правила радиосвязи, занимаются конструированием. Скоро ребята начнут осваивать диапазон 144 МГц.

... **de UA0BAC** (В. Карякин, г. Норильск). Хорошее прохождение в этом районе бывает относительно редко. Не способствуют большой активности радиолюбителей и длительная полярная ночь, морозы, шквальные ветры. Однако в городе активно работают две коллективные радиостанции — UK0BAA в РТШ ДОСААФ и UK0BAH, принадлежащая межшкольному учебно-производственному комбинату.

В. Карякин рассказал, что впервые в практике радиолюбителей Норильска ему удалось создать прочный двойной трехдиапазонный квадрат, который выдержал ветры силой до 46 м/с. Эту конструкцию собираются повторять другие коротковолновики города.

... **de UA1WAP**. Выпускник Псковского педагогического института А. Щетинкин (UA1WBL) организовал в средней школе поселка Плюсса, куда он был направлен на работу, коллективную радиостанцию UK1WBL, объединившую вокруг себя школьников, интересующихся радиотехникой. Сейчас это — радиостанция первой категории, она активна в эфире на всех КВ диапазонах, а в ближайшее время выйдет и на 144 МГц.

... **de UK5IEC**. Коллективная радиостанция первичной организации ДОСААФ Мироновской ГРЭС в эфире с 1974 года. За это время ее операторы провели QSO со 120 областями страны и 70 странами мира. На радиостанции используется QRP трансивер UQ2FK с лампой 6Ж52П в выходном каскаде, антенна — INVERTED V. В работе станции принимают участие ученики подшефной средней школы № 9 г. Дебальцево.

... **de UK8BAJ**. В г. Небит-Даге активно работают в эфире на всех диапазонах UK8BAJ и UK8BAP. Операторы UK8BAP построили аппаратуру на 144 МГц и в ближайшее время выйдут в эфир. Среди индивидуальных станций наиболее активны UH8AY, BAX, CJ, CP, CS.

... **de UK0CBG**. Больше года в Комсомольске-на-Амуре работает коллективная радиостанция Политехнического института. Определился постоянный состав операторов из числа студентов института. Шестеро из них имеют спортивные разряды и принимают участие во всех соревнованиях. За 1976 год в аппаратном журнале зарегистрированы три тысячи QSO. Силами коллектива построен трансивер на базе приемника Р-250М, трехэлементный «квадрат» на 20 м. У операторов радиостанции большие планы. За летний период они намереваются сделать четырехэлементный трехдиапазонный «квадрат» и несколько операторских пультов.

... **de UA9VX**. Двадцать лет работает в эфире В. Поцелуев из Новокузнецка. Еще юношей он познакомился с известным коротковолновиком В. Пряхиным (UA9VB), привившим ему любовь к радиолюбительству. Первые шаги в эфире Виталий начал на диапазоне 38—40 МГц, который в ту пору был отведен радиолюбителям, затем он перешел на короткие волны. Много участвовал в соревнованиях, совершенствовал технику.

В 1973 году ему было присвоено звание мастера спорта СССР. Сейчас Виталий использует приемник Р-250 с трансиверной приставкой. Трехэлементная антенна «волновой канал» на 20 м помогает ему устанавливать интересные дальние связи. В настоящее время В. Поцелуев создает новый трансивер на полупроводниках (включая и усилитель мощности), рассчитывая получать мощность около 40 Вт.

... **de UA0QBB**. Состоялась первая конференция радиолюбителей Якутской АССР. На ней присутствовали коротковолновики и ультракоротковолновики из всех уголков республики.

Во время конференции были подведены итоги спортивной деятельности радиолюбителей Якутии. Учитывались: количество связей, количество стран по списку диплома Р-150-С, полученные дипломы, места, занятые в различных соревнованиях. Среди операторов индивидуальных станций первое место занял Валерий Бессарабенко (UA0QBB), который награжден переходящим кубком и призом (радиоприемником Р-250). Среди коллективных станций впереди UK0QAH — радиостанция первичной организации ДОСААФ Якутской ГРЭС.

Приняли Б. РЫЖАВСКИЙ, Ю. ЖОМОВ (UA3FG)

73! 73! 73!

ЧЕТВЕРТАЯ ПОБЕДА СОВЕТСКИХ СКОРОСТНИКОВ

В 1978 году состоятся первые старты чемпионата Европы и Азии по приему и передаче радиограмм. Неслучайно поэтому ставшие традиционными международные соревнования радистов-скоростников на «Кубок Дуная», которые проводит Федерация радиоспорта Социалистической Республики Румынии, в нынешнем году собрали наибольшее количество стран-участниц. Их было восемь: НРБ, ВНР, ГДР, ПНР, СРР, СССР, ЧССР и СФРЮ.

В сборную СССР вошли известные мастера спорта из г. Владимира: пятикратный чемпион СССР Станислав Зеленов (капитан команды) и Анатолий Рысенко, а также юниор москвич Михаил Егоров.

Соревнования на «Кубок Дуная» проводились в Бухаресте. Спортсмены состязались по обязательной программе, а также в скоростном приеме и передаче радиограмм. В итоге каждый из спортсменов мог выиграть три золотые медали.

В первый день соревнований скоростники выполняли упражнения по обязательной программе — взрослые спортсмены вели прием радиограмм на английском языке со скоростью 140, 160, 180 знаков в минуту буквенного и 150, 170, 190 знаков смешанного текстов, а юниоры — 70, 90, 110 знаков в минуту буквенного и 100, 120, 140 знаков смешанного текстов. Кроме того, спортсмены передавали по две радиограммы (буквенного и смешанного текстов) за время 3 мин±10 с. За каждую секунду сверх или меньше этого времени участник получал одно штрафное очко.

В обязательной программе лидировали румынские скоростники: среди взрослых спортсменов — Георге Кимпиану, а среди юниоров — Будистану Мики. «Серебро» у юниоров досталось Михаилу Егорову.

По итогам первого дня команда СССР отставала от сборной Румынии на 500 очков. Для победы в командном зачете наши спортсмены должны были отыграть их на втором этапе состязаний — при выполнении упражнений по скоростным приему и передаче радиограмм. С этой задачей они справились отлично. Уже после приема буквенных радиограмм советские спортсмены вышли вперед на 400 очков, а после приема цифрового текста разрыв увеличился до 2500 очков. В скоростном приеме в этот день победу среди мужчин одержал С. Зеленов, среди юниоров — М. Егоров. Победителями в скоростной передаче стали: у мужчин — С. Зеленов, а у юниоров — Бедрах Шкода из ЧССР. М. Егоров и А. Рысенко завоевали серебряные медали.






Победители международных соревнований «Кубок Дуная»: вверху — Станислав Зеленов, внизу (слева направо) — Михаил Егоров и Анатолий Рысенко.
Фото М. Анучина

На этих соревнованиях советские скоростники установили три новых рекорда СССР и Румынии. Два из них — прием буквенной радиограммы со скоростью 280 знаков в минуту и передача со скоростью 222,27 знака — принадлежит С. Зеленову, третий — передача цифровых радиограмм со скоростью 273,4 знака в минуту — А. Рысенко.

В командном первенстве сборная СССР, набрав 21307,03 очка, вышла на первое место и в четвертый раз завоевала почетный трофей — «Кубок Дуная».

Н. ТАРТАКОВСКИЙ,
заслуженный тренер УССР

«Предусмотреть внедрение в более широких масштабах бортовых и наземных систем навигационного радиотехнического оборудования, обеспечивающих автоматизацию процессов управления воздушным движением, взлетом и посадкой самолетов».

Из «Основных направлений развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы»



РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС „СКАЛА"

Канд. техн. наук Г. РАБИНОВИЧ,
канд. техн. наук З. ЭЛЕНТУХ

Аэропорты нашей страны днем и ночью принимают и отправляют сотни самолетов. Нескончаем поток пассажиров. Только в первом году десятой пятилетки самолетами Аэрофлота было перевезено более 100 млн. человек и миллионы тонн груза. Объем перевозок с каждым годом возрастает. Это приводит к увеличению количества самолетов, одновременно находящихся в воздухе. Уже сегодня в крупных аэропортах в течение суток совершают взлет и посадку более 1500 воздушных лайнеров.

Высокая интенсивность полетов потребовала внедрения современных средств управления воздушным движением (УВД) — ЭВМ и новых радиолокационных комплексов (РЛК).

В системах УВД основным источником информации о воздушной обстановке служат радиолокаторы. Мы расскажем о комплексе «Скала», на базе которого создаются отечественные автоматизированные и неавтоматизированные системы УВД. Он сосредоточил в себе многое из того, чем располагает современная радиотехника и является дальнейшим развитием и усовершенствованием комплекса «Утес», о котором уже было рассказано на страницах журнала «Радио».

Автоматизированные системы, как правило, будут создаваться в районах интенсивного воздушного движения, охватывающих территорию в 600—650 тыс. кв. км. Информация о воздушной обстановке от всех радиолокаторов, входящих в систему, по узкополосным телефонным линиям связи будет передаваться в районный центр управления, оборудованный ЭВМ.

В районах с менее интенсивным воздушным движением комплекс «Скала» используется автономно. В этом случае с приемо-передающей аппаратуры информация по узкополосным или широкополосным линиям связи поступает на командно-диспетчерский пункт (КДП), имеющий свою ЭВМ и входящий в состав комплекса. Однако его возможности, по сравнению с районным центром управления, существенно меньше.

Радиолокатор как источник информации может быть охарактеризован следующими основными параметрами: зона обзора, точность определения координат наблюдаемых самолетов, разрешающая способность и темп обновления информации.

Зона обзора — эта та часть пространства, в которой обеспечивается обнаружение самолетов. Для РЛК «Скала» она ограничивается объемом, образованным вращением плоского вертикального луча, имеющего угол места от 30′ до 45°, высоту 20 км и дальность 400 км. В этой зоне обеспечивается высокая вероятность обнаружения — не менее 80% при малом (не более 20 за оборот антенны) числе ложных отметок, обусловленных собственными шумами приемника, сигналами, отраженными от местных предметов, метеообразований и так далее.

Комплекс обеспечивает точность определения координаты дальности не хуже 250 м, азимута — 10′. Разрешающая способность, то есть расстояние, на котором возможно раздельное наблюдение на экране индикатора двух самолетов,— 650 м по дальности и 1,3° по азимуту. Темп обновления информации — 10 или 20 с.

Приемо-передающая аппаратура комплекса располагается в специальном здании-башне (рис. I на вкладке) и состоит, как показано на рис. II, из антенной системы *1—3*, первичного радиолокатора *7—10*, вторичного радиолокатора *11*, аппаратуры первичной обработки информации *12* и аппаратуры управления и контроля *15*. В верхней части здания, под радиопрозрачным защитным укрытием, располагается вращающаяся антенная система, представляющая единую конструкцию антенны первичного *2*, *3* и вторичного *1* радиолокаторов. Частота вращения антенн — 3 и 6 об/мин. Прием и передача осуществляются на одну антенну.

Ниже, в основании башни, расположена аппаратура. Для обеспечения высокой надежности аппаратура первичного и вторичного радиолокаторов имеет 100%-ный резерв.

Первичный радиолокатор определяет местоположение самолетов, излучая короткие высокочастотные радиоимпульсы и принимая отраженные сигналы. Длительность излучаемых импульсов — 3 мкс. Координата азимута фиксируется по положению антенны в момент приема.

Вторичный радиолокатор работает с ответчиками, установленными на борту самолета. По выбору диспетчера он излучает высокочастотные импульсы — определенный запросный код. Приняв его, бортовой ответчик, в свою очередь, излучает также серию закодированных высокочастотных импульсов. Последние принимаются антенной вторичного радиолокатора, обрабатываются его аппаратурой, декодируются и высвечиваются на экранах индикаторов в виде отметки от самолета и на специальном световом табло в виде формуляра с дополнительной информацией. В зависимости от кода запроса дополнительная информация может содержать номер борта самолета, высоту полета, остаток горючего в баках и другие данные.

Импульсная мощность передатчиков первичного радиолокатора — 3,6 МВт, чувствительность приемника —140 дБ, подавление отражений, обусловленных землей и метеообразованиями,— 38 дБ. Частоты излучения высокочастотных импульсов — 333 и 1000 Гц. При частоте 1000 Гц происходит лучшая очистка радиолокационной информации от мешающих отражений. Основным сред-

ством очистки информации от этих отражений является система селекции движущихся целей (СДЦ). Работа ее основана на выделении эхо-сигналов, имеющих доплеровское смещение несущей частоты. Как известно, доплеровское смещение частоты возникает при отражении сигналов от движущихся объектов. Сигналы, отраженные от земли и метеообразований, не имеют или имеют незначительное доплеровское смещение частоты и подавляются системой.

Однако мощность отражений от земли зачастую превалирует над возможностями СДЦ. Поэтому для облегчения ее работы вводится двухлучевое построение антенны. Верхний луч поднят относительно основного луча на 3—4°. Это обеспечивает уменьшение мешающих отражений от земли на 17—18 дБ. При работе радиолокатора информация о воздушной обстановке в ближней зоне поступает от верхнего луча, в дальней — от нижнего. Такое построение антенны улучшает обнаружение близких целей. Поэтому антенна первичного радиолокатора состоит из двух рупорных облучателей и отражателя специальной формы размерами 15×10,5 м. Верхний облучатель совместно с отражателем формирует основной луч; нижний облучатель, работая с тем же отражателем, — верхний. Ширина лучей в горизонтальной плоскости — 1,1°.

Высокая фазовая стабильность аппаратуры, необходимая для эффективной работы СДЦ, достигается тем, что передатчик и гетеродин приемника работают от одного высокостабильного кварцевого генератора. Частота кварцевого генератора, работающего в непрерывном режиме, умножается до частоты гетеродина. Бо́льшая часть выработанной энергии используется для преобразования в смесительно-усилительном клистроне в энергию несущей частоты; меньшая — для гетеродинирования принятых эхо-сигналов. Клистронный усилитель мощности имеет коэффициент усиления около 40 дБ.

На входе приемных устройств применены электронные параметрические усилители, имеющие высокую чувствительность и хорошую стабильность параметров.

Радиотехническая аппаратура первичного радиолокатора в основном состоит (рис. II) из трех идентичных приемопередатчиков *8—10*, аппаратуры обработки и синхронизации *7*.

В связи с тем, что вторичный радиолокатор работает с бортовыми ответчиками самолетов, а не принимает переотраженный сигнал, импульсная мощность излучения и чувствительность приемника здесь значительно меньше и равны 20 кВт и —116 дБ соответственно. Диаграмма направленности антенны вторичного радиолокатора по углу места совпадает с диаграммой направленности первичного радиолокатора, а по азимуту значительно шире — 3,0°. Точность определения координат и разрешающая способность по дальности соответствуют первичному радиолокатору. Разрешающая способность по азимуту — 3,5°.

Антенна вторичного радиолокатора представляет собой ряд излучателей, причем центральные излучатели (передний и задний) служат для подавления побочного излучения и приема. Это необходимо при связи на близкие расстояния для уменьшения нагрузки бортовых ответчиков и устранения нежелательного приема.

Вся информация от первичного и вторичного радиолокаторов подается на аппаратуру первичной обработки информации, которая превращает ее в цифровой код. В состав приемо-передающей аппаратуры комплекса входит также пульт техника, который имеет контрольный индикатор кругового обзора и цифровые табло вторичного радиолокатора. С пульта техника осуществляется управление всей аппаратурой комплекса, а также ее контроль. Контрольный индикатор позволяет дежурному технику, независимо от работы диспетчеров на контрольно-диспетчерском пункте, в любой момент времени видеть реальную воздушную обстановку и просматривать отдельно информацию с выхода любого приемопередатчика первичного или вторичного радиолокатора и аппаратуры обработки.

Как уже отмечалось, в районах, не требующих введения высокой степени автоматизации, РЛК «Скала» работает автономно со своим контрольно-диспетчерским пунктом (КДП). Аппаратура КДП позволяет диспетчерам управлять воздушным движением до 200 самолетов. На рис. III представлена функциональная схема, на рис. IV — общий вид КДП с одним диспетчерским местом.

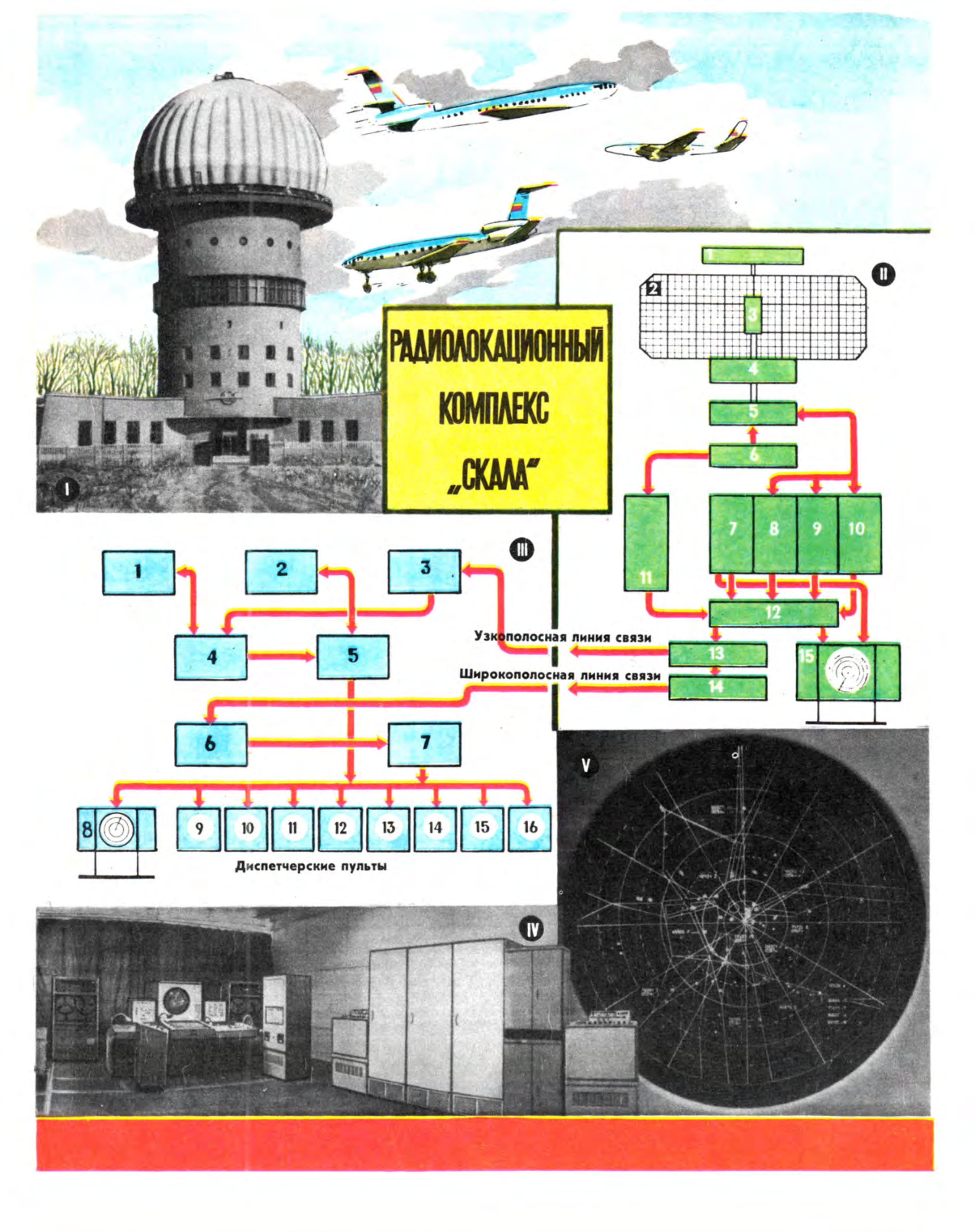
Аппаратура КДП подразделена на две части. В состав первой входят устройства приема информации *3* и *6*, поступающей по линиям связи, оборудование, позволяющее обрабатывать и размножать информацию *5* и *7*, ЭВМ *2*, устройство документирования информации *1* и *4*, пульт управления аппаратурой *8*; другая часть представляет собой диспетчерскую аппаратуру *9—16*, в состав которой может входить до восьми диспетчерских мест (пультов).

На индикаторах диспетчерских мест, кроме отметок о самолетах и дополнительной информации, высвечиваются масштабные отметки дальности и азимута, а также электронная карта трасс полетов с масштабными отметками вдоль воздушных коридоров (рис. V). Диспетчер имеет возможность измерить и считать с экрана индикатора расстояние и относительный азимут между двумя любыми самолетами, а также увидеть линию пеленга, указывающую направление на самолет, с которым он ведет переговоры. Кроме того, диспетчер может изменять масштабы отметок азимута и дальности на индикаторе, переносить центр развертки в любую точку экрана и вводить самолет в автосопровождение по бортовому номеру или световому маркеру. При автосопровождении бортовой номер, высота полета и другая информация высвечиваются рядом с отметкой от самолета или в любом свободном месте экрана, указанном диспетчером. Высокая яркость индикаторов позволяет диспетчерам работать при нормальном дневном освещении.

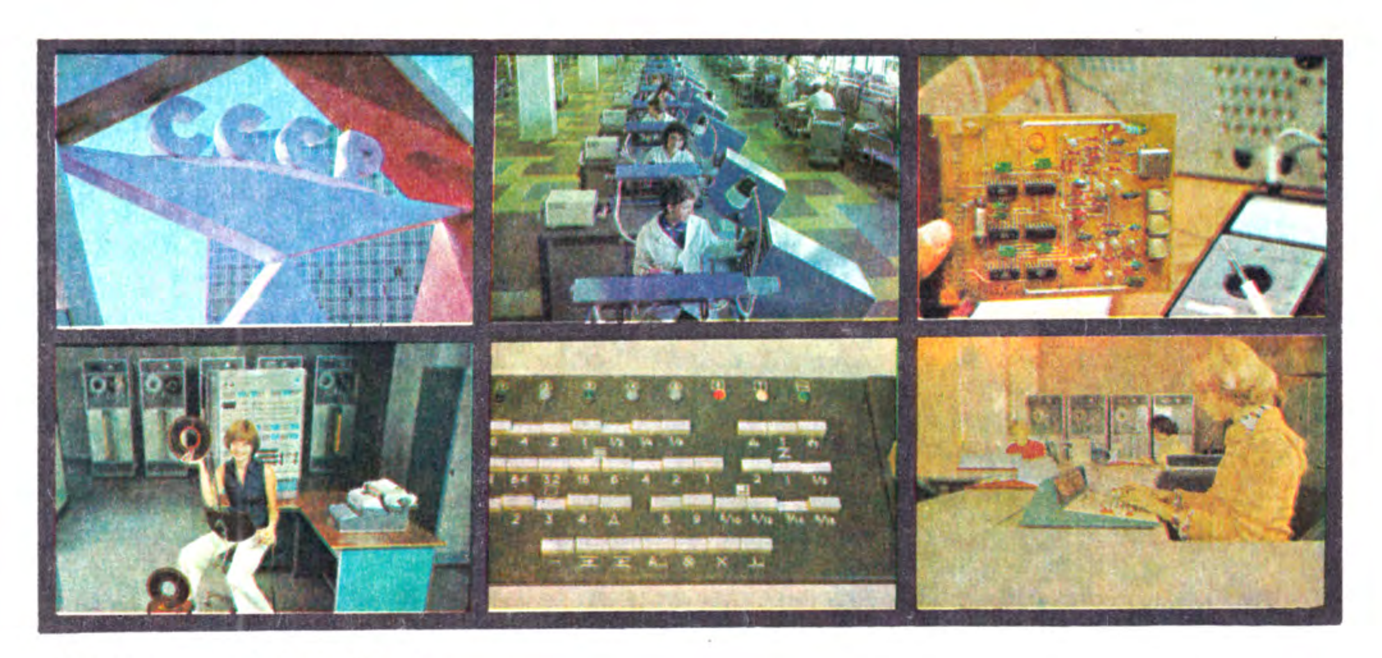
Устройство документирования позволяет, не нарушая работы диспетчеров, производить запись поступающей в цифровом виде информации на магнитофон. Одновременно происходит запись сигналов времени и переговоров всех диспетчеров с экипажами самолетов. Записанная информация хранится и в любой момент времени может быть воспроизведена.

Таким образом, РЛК «Скала» позволяет управлять воздушным движением самолетов на современном тактическом и техническом уровнях.

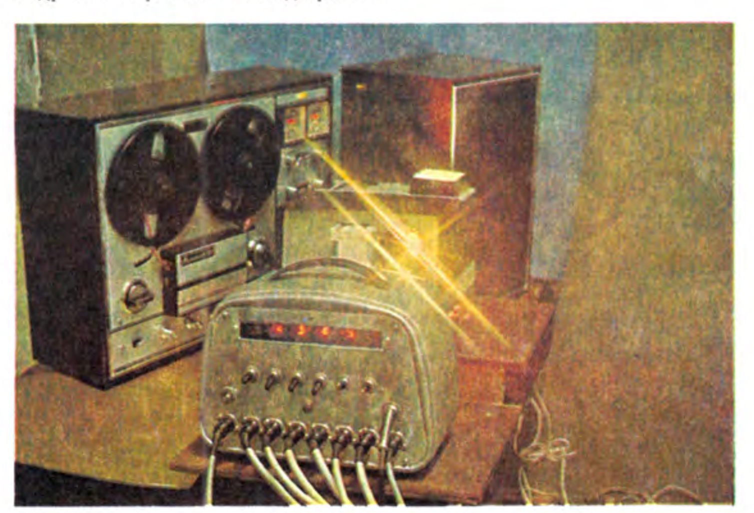
Рис. I. Здание-башня приемо-передающей аппаратуры
Рис. II. Структурная схема приемо-передающей аппаратуры: 1 — антенна вторичного радиолокатора; 2 — отражатель антенны первичного радиолокатора; 3 — облучатель антенны; 4 — привод вращения; 5, 6 — высокочастотные токосъемники; 7 — аппаратура обработки и синхронизации; 8, 9, 10 — приемопередатчики первичного радиолокатора; 11 — приемо-передающая аппаратура вторичного радиолокатора; 12 — аппаратура первичной обработки информации; 13 — аппаратура передачи данных; 14 — устройство уплотнения информации; 15 — пульт управления с контрольным индикатором
Рис. III. Структурная схема КДП: 1 — магнитофон; 2 — ЭВМ; 3 и 6 — аппаратура приема; 4 — устройство документирования; 5 и 7 — устройства обработки и размножения информации; 8 — пульт управления с контрольным индикатором; 9—16 — диспетчерские места
Рис. IV. Аппаратный зал командно-диспетчерского пункта
Рис. V. Диспетчерский индикатор кругового обзора



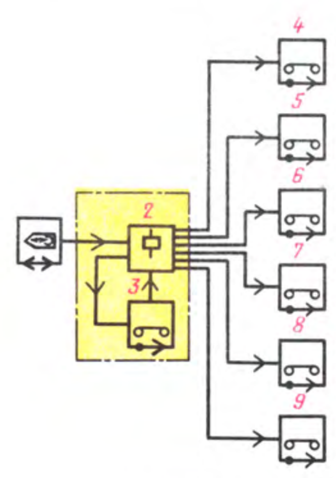
РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС „СКАЛА"
I
II
III
IV
V
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Узкополосная линия связи
Широкополосная линия связи
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Диспетчерские пульты



Кадр полиэкранного слайдофильма

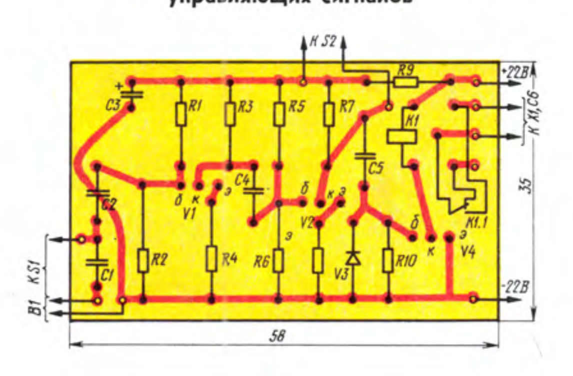


Программатор

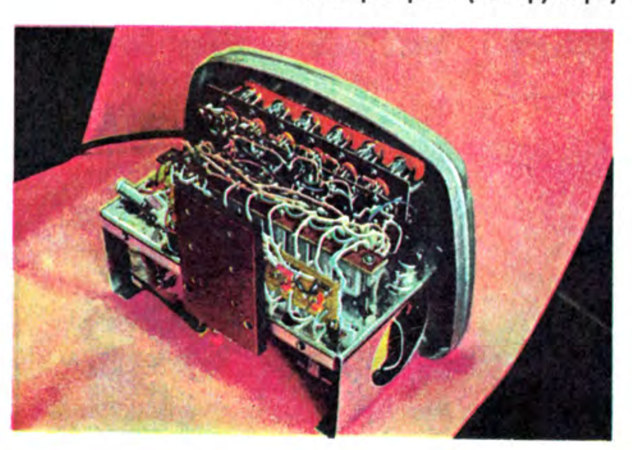


Структурная схема программатора

Плата устройства для записи и воспроизведения управляющих сигналов



Блок фотореле (без футляра)



VIII Всесоюзный съезд ДОСААФ нацелил организации оборонного Общества на широкое внедрение в учебный процесс прогрессивных методов и технических средств обучения. Большую помощь в оснащении технических школ ДОСААФ и учебных пунктов могут оказать радиолюбители-конструкторы. В ответ на призыв съезда они создают много полезных разработок, которые с успехом используются в учебном процессе, способствуя повышению качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства. Ниже мы публикуем описание одного из подобных устройств.

В последнее время получил распространение новый — полиэкранный — способ демонстрации слайдофильмов, представляющий собой чередование по определенной программе проекций на экране одновременно нескольких диапозитивов (слайдов).

Относительная легкость изготовления слайдов и доступность диапроекционной аппаратуры позволяют значительно расширить сферу использования слайдофильмов. Они могут принести большую пользу в учебном процессе, в деле пропаганды технических знаний, при показе призывникам боевого пути Советских Вооруженных Сил и т. п.

Демонстрация полиэкранных слайдофильмов с помощью нескольких диапроекторов при ручной смене диапозитивов крайне утомительна и не гарантирована от различного рода ошибок, что заставляет применять вспомогательные устройства — программаторы. Описываемый здесь программатор позволяет полностью автоматизировать этот процесс, подчинив его заранее составленной программе. Программатор обеспечивает совместную работу шести показывающих диапроекторов и допускает ручную оперативную корректировку программы при ее монтаже.

ПРОГРАММАТОР ДЛЯ ПОЛИЭКРАННЫХ СЛАЙДОФИЛЬМОВ

А. КАЗИН, В. ЛОБАНОВ, Е. МЕЛЬНИКОВА, В. РУХАДЗЕ

Полиэкранная фильмотехника является современным средством массовой информации. Полиэкран представляет собой обычный большой экран, разделенный на некоторое число малых полей, на которые воспроизводятся изображения с проекционных аппаратов. Комбинации изображений на этих полях составляют на полиэкране тематически единую или раздробленную картину. Чаще всего на полиэкране демонстрируют диафильмы и слайдофильмы с помощью диапроекторов, однако наряду с этим возможно использование и кинопроекторов. Смену кадров на полиэкране обычно производят с помощью специальных устройств, так называемых программаторов, работающих в соответствии с заданной программой. Для озвучивания фильмов чаще всего используют магнитофон, воспроизводя на нем специально подготовленную фонограмму.

Описываемый ниже программатор прост по конструкции, легко обслуживается. Не составляет особого труда и монтаж (подготовка) программы. Программатор может управлять шестью диапроекторами. В комплект аппаратуры для монтажа и демонстрации слайдофильма, кроме шести показывающих диапроекторов, входят магнитофон, программирующий диапроектор и блок фотореле (см. фото на вкладке). Программа представляет собой набор перфорированных слайдов из непрозрачной фотопленки, вставленных в рамки. «Перфослайды» в определенной последовательности помещают в кассету программирующего диапроектора. Объем программы зависит от вместимости кассеты. Для работы в программаторе пригодны любые полуавтоматические диапроекторы, например, «Протон», «Орбита», «Кодак». Никаких переделок в диапроекторах производить не требуется.

Сменой «перфослайдов» программы и соответственно изображений на полиэкране управляют с помощью сигналов, воспроизводимых с магнитной ленты одновременно с фонограммой звукового сопровождения фильма. Управляющие сигналы записывают на ленту после монтажа фонограммы.

Блок фотореле состоит из шести одинаковых фотореле, шести цифровых индикаторов, указывающих, какие проекторы должны сработать при очередном шаге программы, шести переключателей, предназначенных для расширения возможностей программатора при монтаже программы, узла задержки срабатывания программирующего диапроектора и блока питания.

Работу программатора удобно проследить по его структурной схеме, изображенной на вкладке (он обведен штрих-пунктирной линией). Программирующий диапроектор *3* посылает световой сигнал, соответствующий определенному программой изображению на полиэкране. В блоке фотореле *2* срабатывают электромагнитные реле, подготавливающие включение тех или иных показывающих диапроекторов *4—9*. Но срабатывание этих диапроекторов произойдет лишь тогда, когда на блок фотореле поступит сигнал с магнитофона *1*. Этот сигнал с небольшой временной задержкой поступает и на программирующий диапроектор, который отрабатывает очередной шаг программы и подготавливает срабатывание очередной группы показывающих диапроекторов.

Для озвучивания слайдофильма был использован магнитофон «Ростов-101». В него введено устройство для записи и воспроизведения управляющих сигналов.

Схема устройства показана на

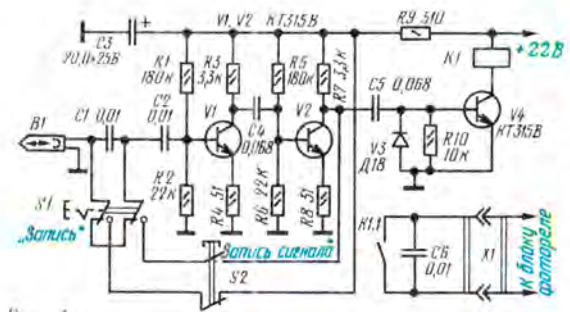


Рис. 1

рис. 1 (за основу была взята схема из «Радио», 1974, № 4, с. 39). Питается оно от блока питания магнитофона. В магнитофон установлена дополнительная универсальная магнитная головка *B1*. При нажатии на кнопку *S1* *«Запись»* устройство переводится в режим записи управляющих сигналов. На головку *B1* поступает постоянное напряжение для стирания с ленты сигналов, записанных ранее. Управляющий сигнал записывается на ленту при нажатии на кнопку *S2* *«Запись сигнала»*. При этом постоянное напряжение от головки отключается, а выход усилителя, собранного на транзисторах *V1* и *V2*, соединяется с его входом. Усилитель преобразуется в мультивибратор, и на ленту записывается тональный сигнал частотой около 1000 Гц. Длительность сигнала должна быть в пределах 0,5—1 с. Головку *B1* устанавливают так, чтобы управляющие сигналы записывались на дорожку ленты, свободную от записи фонограммы.

При повторном нажатии на кнопку *S1* ее подвижные контакты перемещаются в левое (по схеме) положение, и устройство переходит в режим воспроизведения. В этом режиме напряжение управляющего сигнала, поступающее с головки *B1*, усиливается усилителем, детектируется (диодом *V3*) и поступает на вход электронного реле на транзисторе *V4* и электромагнитном реле *K1*. В результате срабатывает реле *K1*, и его контакты *K1.1* замыкаются на время действия управляющего сигнала.

Схема блока фотореле изображена на рис. 2. Управление сменой слайдов в показывающих диапроекторах производится контактами *K4.1*—*K9.1* реле *K4*—*K9*. Реле срабатывают при поступлении на фотодиоды *V7*—*V12* световых сигналов с программирующего диапроектора. При срабатывании реле включаются также соответствующие индикаторы (*H2*—*H7*). Если перевести какой-либо из переключателей *S3*—*S8* *«Вперед — Назад»* в верхнее (по схеме) положение и нажать на кнопку *S2* *«Шаг»*, кассета соответствующего диапроектора переместится назад (а если в нижнее положение — вперед). Блок фотореле соединяют с показывающими диапроекторами кабельными шлангами с помощью разъемов *X4*—*X9*, а с программирующим — *X3*.

После отработки показывающими диапроекторами очередного шага программы через некоторый промежуток времени срабатывает программирующий диапроектор, подготавливая программатор к следующему шагу. Этот промежуток определяется емкостью конденсатора *C4* и сопротивлением резистора *R3*.

Конструктивно блок фотореле собран в металлическом футляре размерами 280×180×160 мм, на переднюю панель которого выведены все органы управления и разъемы. В прямоугольном отверстии в задней панели установлена планка с укрепленными на ней шестью фотодиодами. Блок фотореле устанавливают перед программирующим диапроектором так, чтобы пучок света из его объектива был на-

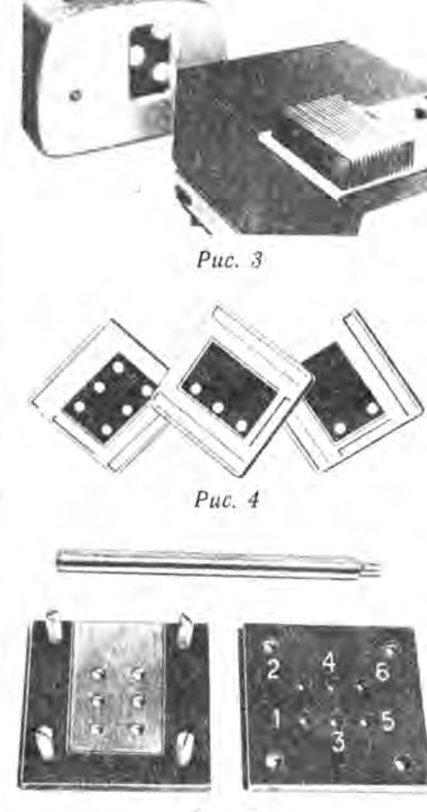


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

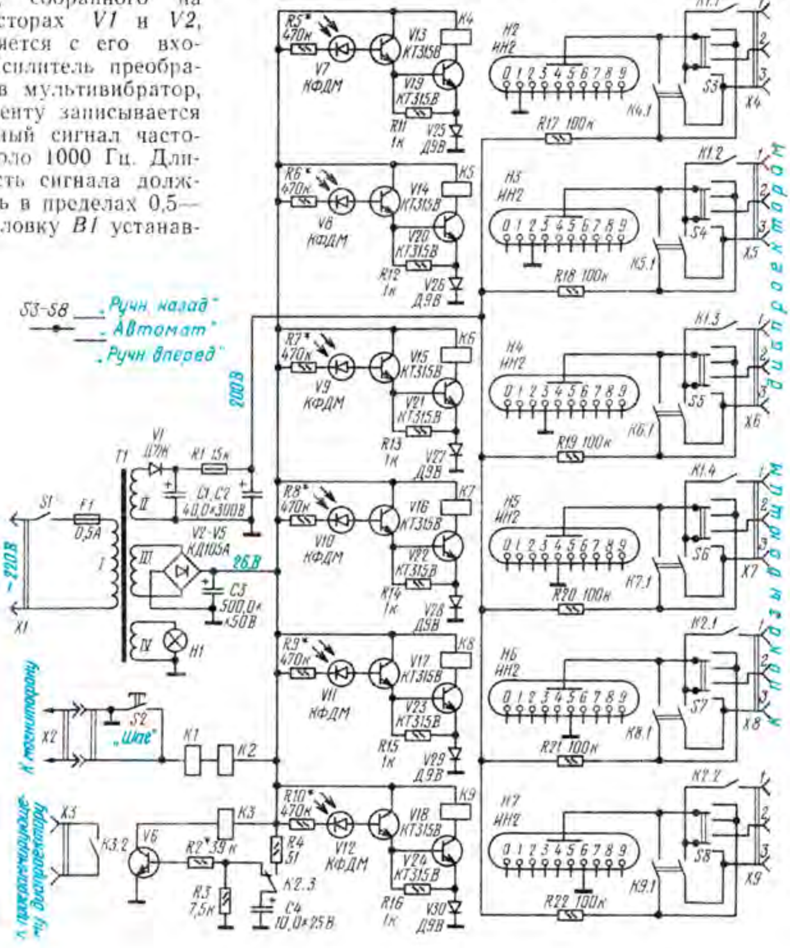


Рис. 2

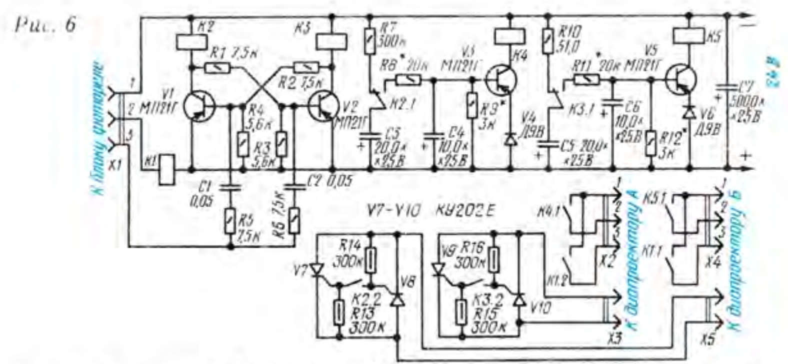


Рис. 6

правлен на панель фотодиодов блока фотореле (как показано на рис. 3).

«Перфослайды» отличаются от обычных слайдов тем, что они изготовлены из непрозрачной фотопленки и в них пробиты отверстия (рис. 4). В числе и расположении отверстий как раз и «закодирована» информация о том, у скольких из шести показывающих диапроекторов и каких именно сменятся слайды при просвечивании программирующим диапроектором данного «перфослайда». Расположение отверстий на «перфослайдах» должно точно соответствовать расположению фотодиодов на планке блока фотореле. Поэтому отверстия пробивают с помощью кондуктора, вид которого показан на рис. 5.

Большинство деталей блока фотореле смонтировано на печатных платах. Электромагнитные реле (кроме *K3*) установлены на общей планке. В блоке использованы реле *K1* и *K2* — РЭС-22, паспорт РФ4.500.129; *K3* — РЭС-15, паспорт РС4.591.001, остальные — РЭС-6, паспорт РФО.452.103. Все разъемы — унифицированные, СГ-3.

Транзисторы серии КТ315 можно использовать с любым буквенным индексом. Вместо фотодиодов КФДМ возможно применение других, например, ФД-1—ФД-3, при этом может потребоваться лишь подбор резисторов *R5*—*R10*. Трансформатор *T1* собран на магнитопроводе ШЛ 14×32. Обмотки *I*, *II*, *III* и *IV* содержат соответственно 1280, 850, 100 и 32 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,27; 0,1; 0,64 и 0,27 мм. Переключатели *S3*—*S8* — типа П2ТШ-14 (или ВТ-3). Вид блока фотореле без кожуха показан на вкладке (внизу).

Все детали устройства для записи и воспроизведения управляющих сигналов, за исключением головки *B1*, разъема *X1* и кнопок *S1* и *S2*, собраны на печатной плате, встроенной в магнитофон. Чертеж платы показан на вкладке. Кнопки монтируют на панели магнитофона. Реле *K1* — РЭС-15, паспорт РС4.591.001. Магнитная головка *B1* от магнитофона «Яуза-6». Возможно использование любой высокоомной двухдорожечной головки от лампового магнитофона.

Налаживание блока фотореле сводится к подбору резисторов *R5*—*R10* так, чтобы было обеспечено четкое срабатывание реле *K4*—*K9* при освещении фотодиодов лучом диапроектора. Время, в течение которого разряжается конденсатор *C4*, должно быть достаточным для четкого срабатывания программирующего диапроектора. Если оно мало, следует подобрать резистор *R2* большего сопротивления.

Во время смены кадров слайдофильма (оно равно 1—2 с) на полиэкране видны черные (неосвещенные) поля. Это снижает динамичность фильма и утомляет зрение. Указанные недостатки можно устранить, если программатор дополнить коммутирующими устройствами, действие которых зрительно создает эффект ускорения смены кадров. Принцип работы программатора с этими устройствами основан на том, что на каждое из полей полиэкрана кадры проецируются попеременно с двух диапроекторов. Такая работа диапроекторов достигается коммутированием тока их проекционных ламп. Пока включена лампа одного из них, у другого происходит смена слайда. В этом случае смена кадров на каждом из малых полей происходит почти мгновенно, незаметно для глаза.

Одно переключающее устройство рассчитано на работу с двумя диапроекторами, таким образом для полиэкрана на шесть малых полей потребуется шесть таких устройств и двенадцать диапроекторов. Каждое из устройств включается между блоком фотореле *2* (см. структурную схему на вкладке) и показывающими диапроекторами.

Схема переключающего устройства изображена на рис. 6. Оно содержит триггер, выполненный на транзисторах *V1* и *V2*, два бесконтактных ключа на тринисторах *V7*, *V8* и *V9*, *V10* и двух электронных реле на транзисторах *V3* и *V5*.

Триггер переключается сигналами, поступающими с блока фотореле. При этом попеременно срабатывают реле *K2* и *K3*, приводя в действие своими контактами *K2.2* и *K3.2* тринисторные ключи, коммутирующие ток проекционных ламп. Контактами *K2.1* и *K3.1* эти реле управляют работой электронных реле, которые срабатывают также попеременно.

Если при очередном сигнале с блока фотореле программатора открывается, например, транзистор *V1* триггера, то срабатывает реле *K2*, контакты *K2.2* которого замыкаются, и открываются тринисторы *V7* и *V8*, включающие лампу диапроектора *Б* (через разъем *X5*). Одновременно контакты *K2.1* реле *K2* подключают к цепи базы транзистора *V3* заряженный конденсатор *C3*. Через некоторый промежуток времени, определяемый емкостью конденсатора *C4* и сопротивлением резистора *R8*, откроется транзистор *V3*, сработает реле *K4* и замкнутся кон-

(Окончание на с. 28)

Рис. 7

К X4 К X1.1 -24 В К V7, V8 К V9, V11 К X2 К X4 К X1.3 К X2 К X1.2 +24 В 120 50



ЭКСПЕРИМЕНТЫ С РАМОЧНЫМИ АНТЕННАМИ

В. ПИСАНОВ (UA9OS),
Г. ЮДИН (UA9PP)

Направленные рамочные антенны — «квадраты» давно пользуются среди радиолюбителей большой популярностью. Разработано достаточно много вариантов конструкций, подробно исследованы характеристики антенны (см., например, «Радио», 1976, № 6, с. 20). Тем не менее, по-видимому, используются еще не все возможности этого типа антенн. Авторы попытались улучшить электрические характеристики и конструкцию «квадрата». Результаты экспериментов приводятся в статье.

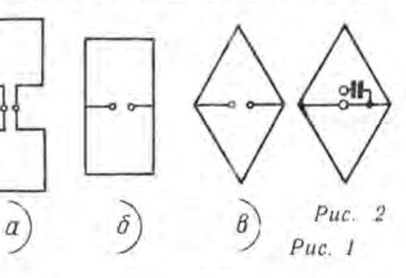


Рис. 1

Известно, что добавление второго этажа антенны является эффективным способом увеличения ее усиления. «Квадрат», выполненный из двухэтажных синфазных рамок (рис. 1, *а*) путем несложных преобразований (рис. 1, *б* и *в*), можно превратить в двухэтажную антенну с треугольными рамками (при сохранении периметра каждого треугольника близким к длине волны). Конструктивно такая рамка имеет преимущество: она может быть выполнена всего на двух металлических распорках. Эти распорки не нужно разрывать электрически с помощью изолирующих вставок, как это делается в обычных «квадратах», так как вертикальная распорка электрически развязана с рамкой, имеющей горизонтальную поляризацию, а горизонтальная распорка сама служит проводящим элементом.

Таблица 1

Размер, см	Тип антенны: Двухэлементная	Тип антенны: Трехэлементная
Периметр вибратора (одного треугольника)	2 180	2 140
Периметр рефлектора	2 280	2 260
Периметр директора	—	2 030
Расстояние вибратор—рефлектор	420	390
Расстояние вибратор—директор	—	310

Авторами были построены двух- и трехэлементная антенны для диапазона 14 МГц на базе треугольных двухэтажных рамок. Размеры антенн приведены в табл. 1. Для получения максимальной площади рамки при заданном периметре углы обоих треугольников были взяты равными 60°. Входное сопротивление двухэлементной антенны составило 40, трехэлементной — 30 Ом. Питались антенны фидером из кабеля РК-75-11 через гамма-согласующее устройство (рис. 2). Усиление двухэлементной антенны превосходило усиление трехэлементного «квадрата» обычной конструкции на 2—3 дБ (при дальних связях).

Таблица 2

Размер, см	Элемент: Вибратор	Элемент: Рефлектор	Элемент: Директор
А	620	665	604
Б	695	730	640
В	70	80	—
Г	260	205	—
Д	140	140	—
Е	840	950	—

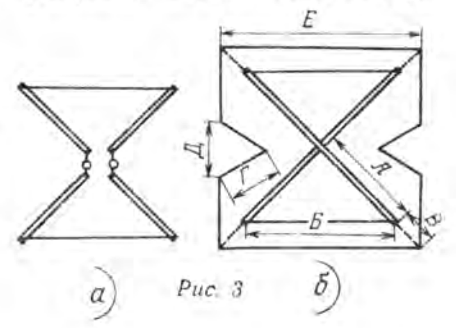
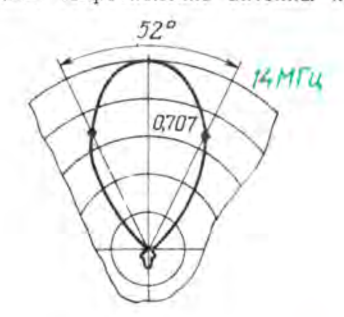


Рис. 3

Еще лучшие результаты показала антенна с рамками, схематически изображенными на рис. 3, *а*. Здесь используются четыре металлические распорки, которые являются частями рамки. Основания треугольников изготовлены из медного провода диаметром 1—2 мм.

Оказалось, что на этих же распорках можно попутно разместить рамку обычного «квадрата» на диапазон 7 МГц, если применить бамбуковые удлинители длиной *В* (рис. 3, *б*). Чтобы несколько уменьшить габариты антенны, вертикальные стороны рамки изогнуты.

Антенна имела три рамки для диапазона 14 МГц (рефлектор, вибратор и директор) и две — для 7 МГц (рефлектор и вибратор). При этом на одной общей крестовине расположены оба рефлектора, а на другой — вибратор диапазона 7 МГц и директор диапазона 14 МГц. Размеры рамок приведены в табл. 2. Расстояние вибратор — рефлектор для диапазона 14 МГц равно 440 см, вибратор — директор — 390 см, вибратор — рефлектор для диапазона 7 МГц — 830 см. Входное сопротивление антенны при



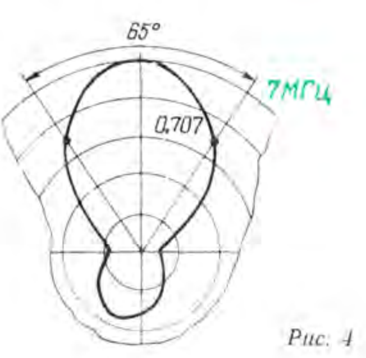


Рис. 4

этом составило на 7 МГц 50 Ом, на 14 МГц — 18 Ом. Поэтому на 7 МГц 50-омный кабель был подключен непосредственно, а антенна диапазона 14 МГц питалась 75-омным кабелем через согласующий четвертьволновый трансформатор.

Впоследствии выяснилось, что антенна диапазона 7 МГц удовлетворительно работает и на 21 МГц. Входное сопротивление антенны на диапазоне 21 МГц — около 100 Ом. Для нормальной работы на этом диапазоне длина питающего кабеля должна быть кратной половине длины волны.

Входное сопротивление антенны на диапазоне 14 МГц можно увеличить до 30—40 Ом, если выполнить горизонтальные стороны рамок из двух-трех проводов, разнесенных на 3—5 см друг от друга.

Диаграммы направленности антенны, установленной на мачте высотой 14 м, приведены на рис. 4.

К сожалению, эта антенна получилась довольно громоздкой. Зато аналогичная комбинация, скажем, на 14 и 28 МГц будет компактной и вполне надежной с механической точки зрения.

В заключение следует отметить, что подобные антенные системы лучше всего настраивать с помощью чувствительного прибора для измерения входных сопротивлений антенн и ГИРа, проверяя резонансные свойства в широком диапазоне частот, так как из-за различных неучтенных факторов резонансные частоты элементов могут оказаться далекими от ожидаемых.

г. Новосибирск

Дисплей в трансивере

УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФР



Устройство, которое разработал минский коротковолновик Е. НАТОПТА (UC2-009-400), предназначено для индикации восьми десятичных цифр. Они также образуются при обходе лучом семисегментных матриц, расположенных в один ряд, как показано на рис. 3 (этот и последующие рисунки в тексте). Требуемый символ получается при гашении луча в определенные моменты времени.

На вход устройства подается информация в виде двоично-десятичного кода 1—2—4—8 от декад.

Структурная схема устройства представлена на рис. 4. Здесь *D1* — блок коммутаторов, *D2* — блок управления, *D3* — блок дешифратора, *D4* — блок разверток, *D5—D7* — усилители каналов *X*, *Y* и *Z*.

Принципиальная схема устройства формирования цифр показана на рис. 5. В нем использованы микросхемы серий К133 и К140.

Блок управления собран на микросхемах *D1—D10*. На элементах *D1.1*, *D1.2* собран несимметричный мультивибратор, который служит задающим генератором для блока управления. Генератор генерирует импульсы с частотой 10—12 кГц. Эти импульсы поступают на вход сдвигающего регистра, собранного на микросхемах *D2—D5.1* и *D9*. Регистр генерирует сигналы, обозначенные цифрами *1—7* и *11—17*.

С помощью микросхем *D9* и *D1.3* устраняются ложные состояния регистра при включении и достигается дальнейшая устойчивая работа блока управления.

Регистр на микросхемах *D2—D9* сконструирован таким образом, что логическая единица (за нее принят положительный уровень около 4 В) появляется только на одном из его выходов. Такое состояние регистра необходимо для правильной работы блока дешифраторов.

Эпюры сигналов *1—7* показаны на рис. 6. Сигналы *11—17* инвертированы по отношению к ним. Сигналы *1—7* подаются в блок дешифраторов, *11—17* — в блок разверток.

На микросхемах *D5.2—D8* и *D10* по аналогичной схеме выполнен регистр сдвига. Он запускается сигналом *6*. Работа регистра аналогична ранее рассмотренной. В этом регистре также предусмотрено устранение ложных состояний (микросхемы *D10* и *D1.4*). Регистр генерирует группы сигналов *21—28* (рис. 7) и *31—38*. Первая группа подается в блок коммутаторов, вторая — в блок разверток.

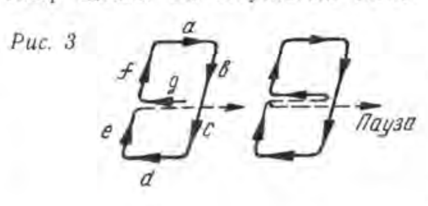


Рис. 3

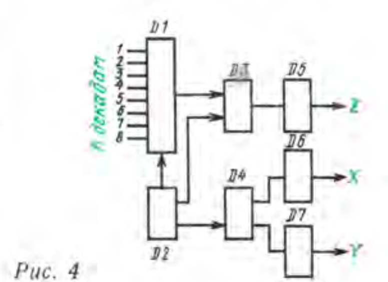


Рис. 4

Таким образом, блок управления осуществляет синхронную работу остальных блоков устройства.

Блок коммутаторов состоит из четырех логических элементов «2И-8ИЛИ-НЕ», на каждый из которых поступают сигналы *21—28*, а также информация из одноименных разрядов восьми декад. Элементы «И-ИЛИ-НЕ» набраны из элементов «2И-НЕ» с открытым коллектором по так называемой схеме «проволочного «ИЛИ» и нагружены на общие резисторы. Это позволило собрать коммутаторы с минимальным количеством микросхем.

Каждый элемент «2И-8ИЛИ-НЕ» представляет собой коммутатор (мультиплексер) на восемь каналов.

Коммутаторы управляются сигналами блока управления, их выходы подключены к блоку дешифраторов.

Блок дешифраторов включает в себя преобразователь двоично-десятичного кода в десятичный позиционный. Преобразователь собран на микросхеме *D22*. Затем позиционный код преобразуется микросхемами *D23—D25* в семисегментный код. Далее с выходов микросхем *D23—D25* информация поступает на коммутатор

Начало см. в «Радио», 1977, № 5

D1 К1ЛБ333; D2–D8 К1ТК332;
D9–D10 К1ЛБ332; D11–D12 К1ЛБ331;
D13 К1ЛБ333; D14–D21 К1ЛБ338;
D22 К155ИД1;
D23–D25 К1ЛБ333;
D26–D27 К1ЛБ338
А1–А3 К1УТ401Б

Рис. 5

выхода *Z*, собранный на микросхемах *D26*, *D27* по схеме «2И-7ИЛИ-НЕ» (аналогично коммутатором в блоке коммутации) и подается через инвертор *D25.4* на усилитель на транзисторе *V1*. Усилитель служит для увеличения амплитуды сигнала *Z*.

Блок развертки формирует сигналы отклонения по осям *X* и *Y*. Он состоит из элементов совпадения «И-НЕ» на микросхемах *D11—D13*, которые формируют сигналы *A — E* импульсной формы из сигналов блока управления. Сигналы *A—B* служат для формирования сигналов типа «ступенька», сигналы *Г — E* — для формирования сигналов, образующих семисегментную матрицу.

Луч осциллографа проходит по матрице (рис. 3) в следующем порядке: *g—f—a — b—c—d—e*. Вначале он высвечивает сегмент *g* (справа налево). В это время в регистре *D2—D5.1* и *D9* на выходе *6* появляется логическая единица (положительный уровень), которая подключает коммутатор *Z* к соответствующему выходу семисегментного дешифратора.

Далее луч под воздействием сигнала блока развертки начинает вычерчивать сегмент *f*. Одновременно сигналом *7* переключается коммутатор *Z* и т. д. Когда луч пройдет все сегменты матрицы, он гасится и в течение времени паузы под воздействием сигнала типа «ступенька» переносится на следующую позицию.

Сигналы отклонения *X* и *Y* формируются из сигналов *A — E*. Усилитель-сумматор *A3* формирует сигнал *X*, усилитель-интегратор *A1* — сигнал *Y*.

Конденсаторы *C3 — C4* срезают высшие гармоники сигналов отклонения. Резистор *R28* служит для центровки изображения по оси *X*.

Эпюры сигналов *A — E* приведены на рис. 8, сигналов *X* и *Y* — на рис. 9.

Устройство формирования цифр может работать с осциллографами С1-48, С1-49, С1-57, С1-67, С1-68 и т. п.

При настройке вначале проверяют работу задающего генератора и устанавливают его частоту равной 10—12 кГц. Затем проверяют работоспособность сдвиговых регистров. На всех выходах должен быть одиночный импульс со скважностью 8.

После этого подключают выход *6* блока управления ко входу внешней синхронизации осциллографа и исследуют сигналы на выходах регистра. Форма сигнала на выходах *1 — 7* должна соответствовать рис. 6, на выходах *11—17* — иметь обратную полярность.

Подобным же образом проверяют работу регистра *D5 — D10*, изменяя частоту развертки осциллографа.

Налаживание блока коммутаторов

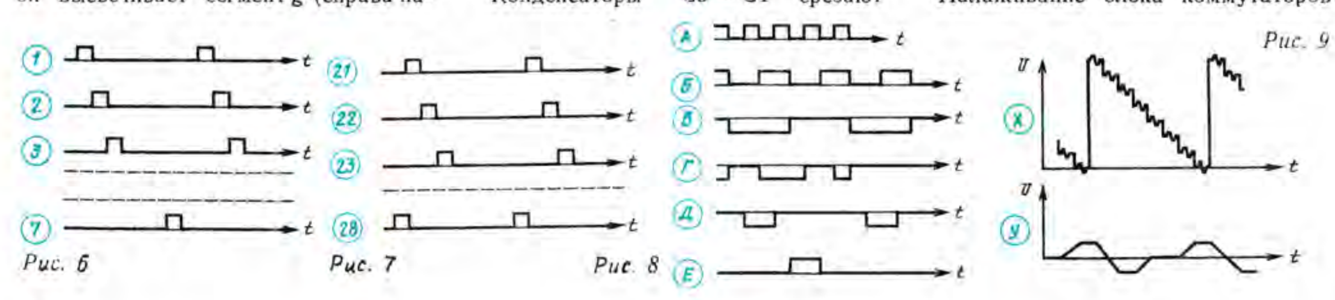


Рис. 6 Рис. 7 Рис. 8 Рис. 9

заключается в проверке работоспособности элементов «И-ИЛИ-НЕ». На вход внешней синхронизации осциллографа подают сигналы *21*.

Подавая логический нуль на вход *А1* коммутатора разрядов, убеждаются, что на выходе коммутатора сигнал совпадает с сигналом *21*. Затем логический нуль подают на вход *А2*. На выходе при этом должен появиться сигнал, совпадающий с сигналом *22* и т. д. Таким же образом проверяют все четыре коммутатора: первые разряды коммутаторов должны давать сигнал аналогичный *21* и т. д., восьмые — аналогичный *28* и т. д.

Затем отключают входы дешифратора, подавая на его входы логические нули и единицы.

После этого выход дешифратора отсоединяют от коммутатора Z. На вход внешней синхронизации осциллографа подают сигнал *1* от блока управления. На первый вход коммутатора подают логическую единицу (на остальных входах должны быть логические нули). На выходе коммутатора Z при этом должен появиться сигнал, совпадающий с сигналом *1*. Далее логическую единицу подают на второй вход коммутатора. Сигнал на выходе должен совпадать с сигналом *2* и т. д.

Налаживание блока разверток начинают с проверки наличия сигналов *А — Е* на выходах элементов совпадения. Затем проверяют усилитель на микросхеме *А1*. Размах напряжения на выходе усилителя должен составлять 1—1,5 В. Конденсатор *С9* подбирают таким образом, чтобы время интегрирования было около 0,8—0,9 от периода колебаний задающего генератора.

Далее проверяют усилитель на микросхеме *А2*. Размах напряжения, который должен быть равен 2—2,5 В, подбирают резистором *R17*. Время интегрирования подбирают таким же, как и при настройке усилителя на микросхеме *А2*.

Налаживание усилителя канала *X* заключается в установке его рабочей точки в линейной области резистором *R28*. Резистором *R24* подбирают отношение интервала между цифрами к ширине цифр, резистором *R25* — наклон цифр. В зависимости от подключения резистора *R25* к выводу *9* или *10* микросхемы *А3* наклон цифр может быть правым или левым.

К деталям устройства особых требований не предъявляется. Требуется *лишь подбор резисторов R19—R23* с точностью до 5%.

Работа с устройством формирования цифр несложна. Его выходы *X*, *Y* и *Z* подключают ко входам осциллографа. Переключатели синхронизации и входа *X* ставят на положение «=», масштаб развертки по оси *X* — в положение «×0,1» или «×0,2». Регулировкой усиления по оси *Y* устанавливают нужный размер цифр.

* *
*

При повторении этого устройства следует учитывать, что выходные уровни микросхемы К155ИД1 не соответствуют входным уровням серии К155, поэтому в цепь отрицательного напряжения питания микросхем *D23 — D25* следует включить кремниевый диод любого типа.

Резисторы *R3*, *R5*, *R7* без ущерба для работы можно исключить.

(Окончание следует)

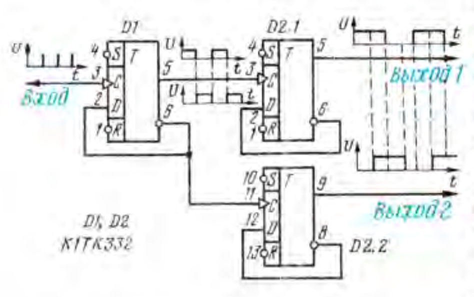
Радиоспортсмены о своей технике



ЦИФРОВОЙ ФАЗОВРАЩАТЕЛЬ

Формирование и детектирование SSB сигнала с помощью фазокомпенсационных устройств привлекают внимание радиолюбителей тем, что этот метод позволяет значительно упростить как приемный, так и передающий тракты радиостанции. Наибольший интерес для радиолюбителя представляет самый простой двухфазный способ формирования SSB сигнала, поэтому речь пойдет о фазовращателях, обеспечивающих на выходе два напряжения, сдвинутые по фазе на 90°. Тем не менее принципы, изложенные в этой заметке, могут быть применены и в многофазных системах.

Для получения хороших параметров сигнала с помощью фазового метода необходима большая точность и стабильность как НЧ, так и ВЧ фазовращателей. При этом часто требуется, чтобы ВЧ фазовращатель был диапазонным, то есть чтобы при изменении частоты не изменялся фазовый сдвиг. Этим требованиям отвечает дискретный фазовращатель на двоичных цифровых элементах. Принцип его действия заключается в следующем: если на счетные входы двух триггеров подать прямоугольные сигналы одной частоты, имеющие скважность, равную двум, и сдвиг по фазе 180°, то на одноименных выходах триггеров появятся сигналы вдвое меньшей частоты, сдвинутые по фазе на 90° при любой частоте входных сигналов. Такой фазовращатель обеспечивает очень высокую точность и стабильность поворота фазы, которые определяются только параметрами входных сигналов, а именно скважностью и фазовым сдвигом. Стабильность же этих параметров может быть обеспечена путем предварительного деления частоты задающего генератора еще одним триггером, на выходах которого автоматически будут сформированы необходимые нам сигналы.



Практическая реализация дискретного ВЧ фазовращателя, однако, пока встречает трудности, так как даже при использовании современных интегральных микросхем на частотах выше 1 МГц уже начинает сказываться задержка момента переключения триггеров, и из-за ее температурной нестабильности и разброса оказывается невозможным обеспечить необходимую точность фазового сдвига. С повышением быстродействия выпускаемых промышленностью микросхем эта трудность будет безусловно преодолена.

Однако дискретный фазовращатель частоты ниже 1 МГц может найти применение уже сейчас, например, при формировании SSB сигнала фазофильтровым способом. Так, фазовращатель, принципиальная схема которого приведена на рисунке, обеспечивает поворот фазы на 90° с точностью выше 0,001% на частоте 1,5 кГц и 0,25% на частоте 100 кГц. Схема задающего генератора может быть любой, важно только, чтобы фронты его импульсов были достаточно крутыми для запуска триггера *D1*. Если форма выходных сигналов задающего генератора близка к синусоидальной, между генератором и триггером необходимо включить формирователь импульсов.

Т. КРЫМШАМХАЛОВ (UA6XAC), В. СОЛОДОВНИКОВ

г. Нальчик

БЛОК ПИТАНИЯ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ

Усилители мощности КВ передатчиков на нескольких соединенных параллельно лампах, работающих в токовом режиме, получили достаточно широкое распространение среди советских радиолюбителей благодаря относительно низкому напряжению питания, применению недефицитных деталей и простоте конструкции. Однако для получения разрешенной мощности 200 Вт выпрямитель должен обеспечивать ток в несколько сотен миллиампер, что при использовании емкостного фильтра неизбежно приведет к колебаниям выходного напряжения и искажениям сигнала передатчика.

Уменьшить колебания выпрямленного напряжения при колебаниях тока можно с помощью резонансного контура, включенного последовательно с нагрузкой, если в этом контуре применить дроссель с изменяющейся индуктивностью. При малых токах контур должен быть настроен на частоту 100 Гц (частота пульсаций выпрямленного напряжения). Этот контур при малых токах препятствует заряду выходного конденсатора до амплитудного значения. При увеличении тока индуктивность дросселя уменьшается, частота контура изменяется и напряжение на конденсаторе возрастает.

Неомотря на очевидную эффективность этого метода, в любительской практике реализовать его довольно трудно из-за необходимости подбора индуктивности дросселя и емкости конденсатора. Кроме того, в большинстве случаев оказывается, что индуктивность дросселя изменяется в недостаточно широких пределах. Поэтому выходная характеристика имеет спад. Однако с этим обычно мирятся, так как даже такая характеристика все же лучше характеристики выпрямителя с обычным емкостным фильтром.

Можно, однако, существенно улучшить характеристику выпрямителя, применив управляемый дроссель. Дроссель следует дополнить обмоткой, содержащей небольшое число витков. Эту дополнительную обмотку включают последовательно в цепь нагрузки после выходного конденсатора. По ней протекает уже постоянный ток, колебания которого более эффективно меняют индуктивность дросселя.

На рис. 1 приведена схема такого выпрямителя, построенного на унифицированных элементах. В качестве дросселя *L1* применен трансформатор ТС-200К. Основную обмотку дросселя составляют высоковольтные (сетевая и анодная) обмотки трансформатора, соединенные последовательно. В качестве управляющей обмотки используется одна из накальных обмоток. Межобмоточные экраны не используются, к общему проводу их не подключают. Конденсатор *C1* — МБМ, на рабочее напряжение 1500 В. Выходной конденсатор *C2* — МБГВ, на рабочее напряжение 1 кВ. Параллельно ему включен балластный резистор *R1* сопротивлением 25—36 кОм и мощностью 75—100 Вт, который задает начальный ток через дроссель и соответственно напряжение на выходе ненагруженного выпрямителя.

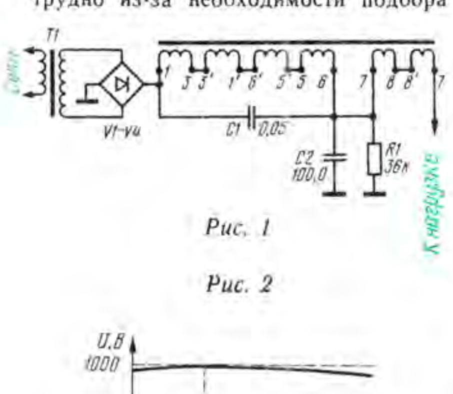
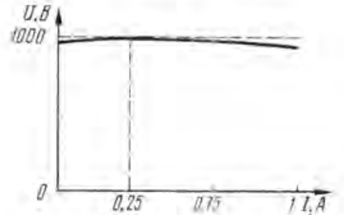


Рис. 1

Рис. 2



Выходная характеристика выпрямителя приведена на рис. 2. Некоторый спад характеристики при увеличении тока вызывается падением напряжения на омическом сопротивлении обмотки силового трансформатора и дросселя. Если увеличить число витков управляющей обмотки (в данном случае — включить последовательно еще одну неиспользованную накальную обмотку ТС-200К), можно добиться возрастания напряжения при увеличении тока нагрузки вплоть до 1—1,5 А, но при этом наблюдается резкое увеличение пульсаций выходного напряжения.

В. КРОЧАКЕВИЧ (UQ2LE)

г. Рига

АНТЕННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Переключатель представляет собой систему из двух линий с электрической длиной λ/2 и λ/4, соединенных с приемником и передатчиком, как показано на рис. 1. Известно, что линия, электрическая длина которой равна λ/2, не трансформирует сопротивления, а линия с электрической длиной λ/4, нагруженная сопротивлением $R_н$, преобразует его в сопротивление $\frac{Z_в^2}{R_н}$, где $Z_в$ — волновое сопротивление линии. Ясно, что чем меньше $R_н$, тем больше входное сопротивление линии. Поэтому, если вся наша

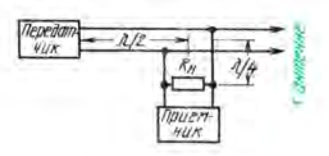


Рис. 1

система согласована (волновое сопротивление линий, входное сопротивление антенны, приемника и выходное сопротивление передатчика равны), а $R_н \ll Z_в^2$, практически вся энергия в режиме передачи будет поступать в антенну. В режиме приема, если $R_н \gg Z_в^2$, практически вся энергия, наведенная в антенне, поступит на вход приемника. Дело в том, что сопротивление выхода передатчика, переданное через линию с электрической длиной λ/2 в точку соединения двух линий, близко к $R_{ое}$ контура (до нескольких килоом), а трансформированное линией с электрической длиной λ/4 входное сопротивление приемника равно $Z_в$.

Таким образом, единственная задача, которую надо решить при построении такой системы, — это обеспечение переключения сопротивления нагрузки при переходе с приема на передачу и обратно. В радиолюбительской практике эта задача успешно решается применением кремниевых диодов, включенных встречно-параллельно.

В качестве линий удобнее всего использовать отрезки 75-омного коаксиального кабеля. Так как свойства полуволновой линии сохраняются для волн, кратных λ/2, достаточно изготовить одну линию для диапазона 80 м. С учетом коэффициента укорочения, который для большинства кабелей равен 1,51, ее длина составит 28 м.



Свойства четвертьволновой линии повторяются лишь при нечетном числе четвертей волн, поэтому для каждого диапазона необходимо изготовить свою линию. Для диапазонов 80, 40, 20, 14 и 10 м ее длина равна соответственно 14; 7; 3,5; 2,3 и 1,75 м.

На рис. 2 показана схема переключателя, объединенного с релейным коммутатором антенн. Напряжение на диодах Д305 в режиме передачи составляет около 1 В.

Работу устройства проверяют в режиме передачи. Для этого выход передатчика нагружают эквивалентом, сопротивление которого равно волновому сопротивлению кабеля, и ВЧ вольтметром измеряют напряжение.

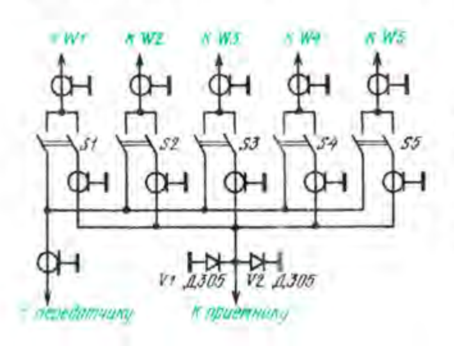


Рис. 2

Затем передатчик соединяют с эквивалентом через переключатель и снова измеряют напряжение. Разница не должна превышать нескольких процентов на любом диапазоне.

Отличительной особенностью переключателя является высокий коэффициент передачи, который в обоих режимах близок к единице. К недостаткам переключателя следует отнести сравнительно большие затраты кабеля.

Л. БАТИК (UA3MO)

г. Ярославль

От редакции. При повторении конструкции следует принять во внимание следующие два момента

Поскольку в переключателе использованы резонансные линии, его характеристики могут изменяться в пределах любительского диапазона, особенно в диапазоне 28 МГц. Длину линий следует рассчитывать для середины наиболее часто используемых радиолюбителем участков в каждом диапазоне (например, для 3, 625 МГц при работе в диапазоне 80 м на SSB и т. п.).

В тракте передачи появляется дополнительный отрезок кабеля длиной 28 м. Затухание ВЧ энергии в нем на диапазоне 28 МГц может достигать нескольких децибел.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАБИВКИ ТРАНСМИТТЕРНОЙ ЛЕНТЫ

Предлагаемое устройство позволяет без применения перфоратора за 15—20 мин набивать на ленте текст объемом в 50 групп.

Устройство состоит из двух разъединяющихся частей со сквозными отверстиями (рис. 1). Расположение отверстий на бумажной ленте, показанное на рис. 2, *а*, соответствует тире, а на рис. 2, *б* — точке. Если на одной линии с направляющим отверстием нет отверстий большего диаметра, то такое расположение соответствует разделу между знаками.

Бумажную ленту заправляют между двумя половинами устройства, отверстия прокалывают при помощи двух штампов, изготовленных из стальной проволоки диаметром 1,2 и 2 мм. После прокалывания серии знаков ленту протягивают и прокалывают следующие знаки.

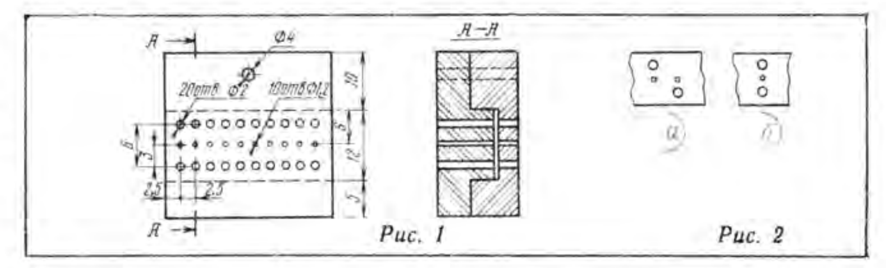


Рис. 1 *Рис. 2*

Приспособление можно изготовить из любого металла, а также органического стекла, эбонита и т. д.

В. ГЛУШИНСКИЙ (UW6MA)

г. Ростов-на-Дону

А КАК ВЫГЛЯДИТ ВАША РАДИОСТАНЦИЯ?

Рабочее место коротковолновика чаще всего представляет собой стол, на котором установлены трансивер, линейный усилитель, блок питания и т. п. Однако несколько «коробок», отличающихся формой и размерами, а нередко и цветом, неудобны в работе, да и выглядят не очень эстетично.

Я решил скомпоновать в колонке на колесах все основные и вспомогательные узлы радиостанции (см. рисунок). При этом габариты устройства оказались заметно меньше. Остов колонки выполнен из стального уголка 20×20 мм без применения сварки. Расположение узлов следующее: вверху слева — трансивер, справа — оконечный усилитель передатчика; непосредственно на столике — индикатор угла поворота антенны, датчик телеграфного кода, панорамная приставка; внизу — блок питания.



Колонка окрашена светло-серой нитроэмалью, боковые стенки закрыты декоративной пластмассой.

Ю. КОМАНДИРОВ (UA9UN),
мастер спорта СССР

г. Кемерово

ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКУНДОМЕР

Г. ЧУКАВИН

Электронный секундомер предназначен для отсчета времени, а также для контроля временных команд с оперативным запоминанием и индикацией времени их поступления. Он имеет три предела измерения времени: 99,99; 999,9; 9999 с. Работоспособность секундомера сохраняется при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 65°C. Погрешность временных показаний определяется нестабильностью частоты опорного кварцевого генератора и составляет ±1 младшего разряда.

Показания индицируются четырьмя цифровыми индикаторными лампами ИН8-2.

Секундомер питается от сети напряжением 220 В. Предусмотрено его подключение к источнику постоянного тока напряжением 12—15 или 25—30 В. Потребляемая мощность составляет 15 Вт. Габариты прибора — 350×160×110 мм, масса — 2,5 кг.

Электронный секундомер, помимо прямого назначения, можно использовать в устройствах автоматики и системах программного управления.

Принципиальная схема секундомера приведена на рис. 1. Он состоит из блока образцового кварцевого генератора *G1*, делителя частоты на 160 *D1*, делителя частоты *D2* с изменяемым коэффициентом деления (10 или 100), счетчиков *D3*, *D4*, дешифраторов-усилителей *D5* — *D8*, индикаторов *H1* — *H4* (на схеме не показаны), блока управления запоминанием информации и блока питания.

В блоке образцового кварцевого генератора формируются прямоугольные импульсы частотой следования 16 кГц. Через делитель частоты и переключатель предела отсчета они поступают на делитель секундных импульсов, а затем на счетчики. С последних сигналы в виде двоично-десятичного кода поступают на соответствующие входы дешифраторов-усилителей, выходы которых соединены с катодами индикаторных ламп.

Принципиальная схема кварцевого генератора показана на рис. 2. Он представляет собой двухкаскадный усилитель на транзисторах *V1* и *V2*, охваченный положительной обратной

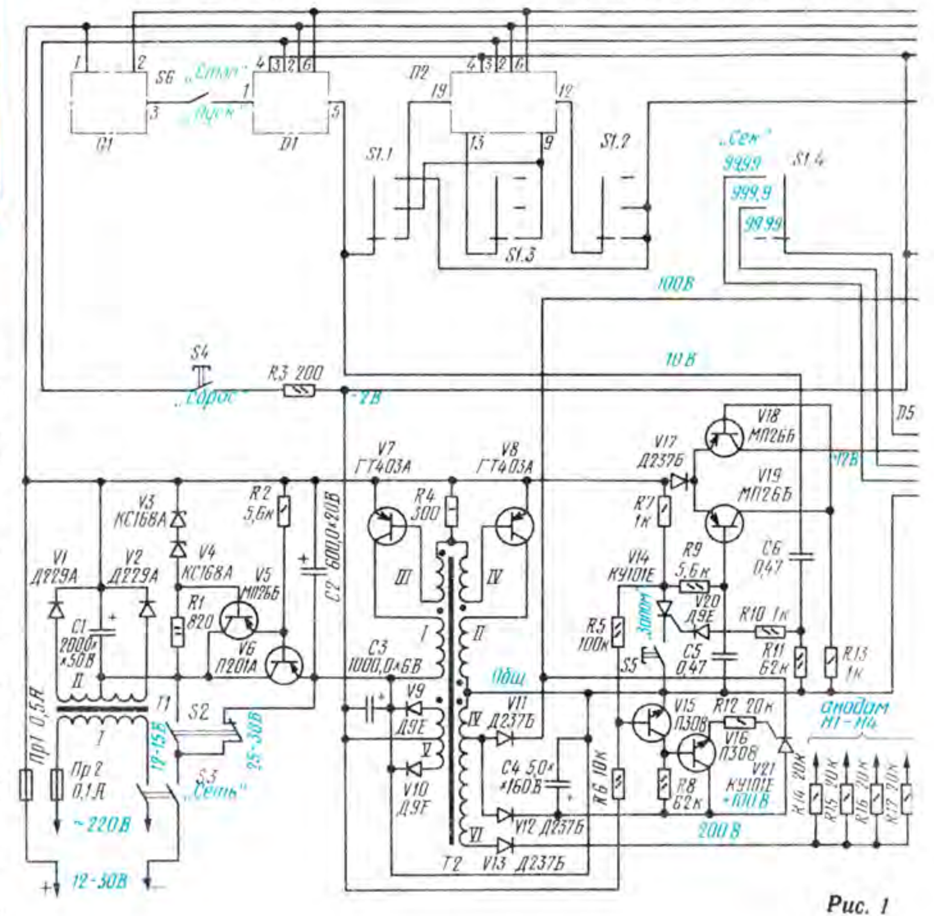
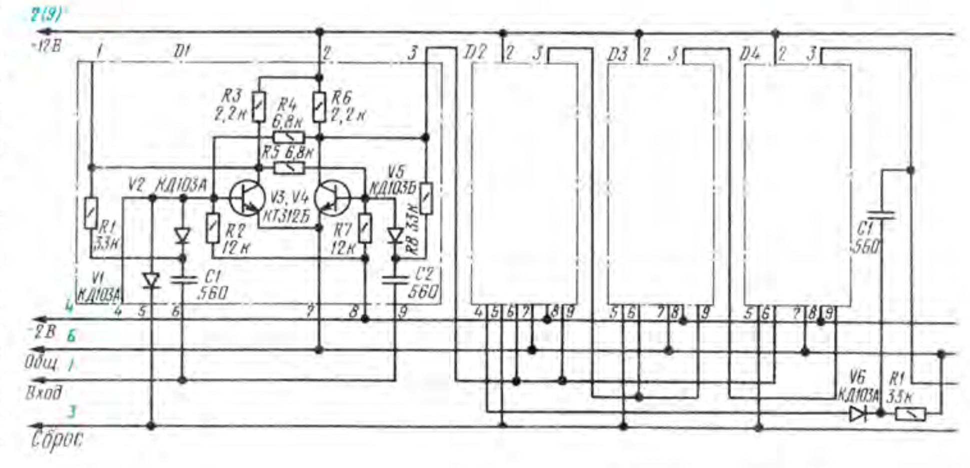


Рис. 1



связью. В цепи обратной связи включен трехэлектродный кварцевый резонатор *Z1* с резонансной частотой 16 кГц. Колебания с коллектора транзистора *V2* поступают на базу транзистора *V3*, который формирует из них прямоугольные импульсы.

На рис. 3 приведена принципиальная схема делителя частоты на 160. Он представляет собой восьмиразрядный триггерный счетчик. Частота повторения импульсов на его выходе равна 100 Гц. Триггеры блоков *D1—D4* выполнены по одной и той же схеме (см. рис. 3).

Делитель с изменяемым коэффициентом деления *D2* и счетчики *D3*, *D4* содержат два десятичных счетчика. Схема одного из них приведена на рис. 4 (нумерация выводов в скобках соответствует второму счетчику в этих блоках). Коэффициент пересчета делителя *D2* изменяют переключателем *S1* (рис. 1).

Схема дешифратора-усилителя приведена на рис. 5. Каждая его ячейка состоит из четырехвходового логического элемента «И», эмиттерного повторителя и тиристорного ключа. Работа этих ячеек, а также триггеров, входящих в делитель частоты, делителя секундных импульсов и пересчетных устройств подробно описана в статье «Счетчик импульсов с «памятью» (см. «Радио», 1975, № 5, с. 57, 58).

Блок управления запоминанием информации в отличие от блока, описанного в «Радио» № 5 за 1975 г., полностью выполнен на бесконтактных элементах. Это позволило повысить надежность и быстродействие электронного секундомера. Блок управления содержит узел коммутации (транзисторы *V15*, *V16*, *V18*, *V19*, тиристоры *V14*, *V21*), узел синхронизации (конденсатор *C6*, резистор *R13*), узел задержки (конденсатор *C5*, резистор *R9*) и кнопку управления *S5*.

Блок питания электронного секундомера состоит из выпрямителя, стабилизатора напряжения и преобразователя низковольтного напряжения в высоковольтное импульсное.

Преобразователь выполнен на транзисторах *V7*, *V8* и трансформаторе *T2* по двухтактной схеме автогенератора. Со вторичных обмоток трансформатора *T2* снимается напряжение амплитудой 100 и 200 В частотой 200—300 Гц. Оно используется для анодного питания тиристорных ключей в блоках *D5 — D8* и цифровых индикаторов соответственно.

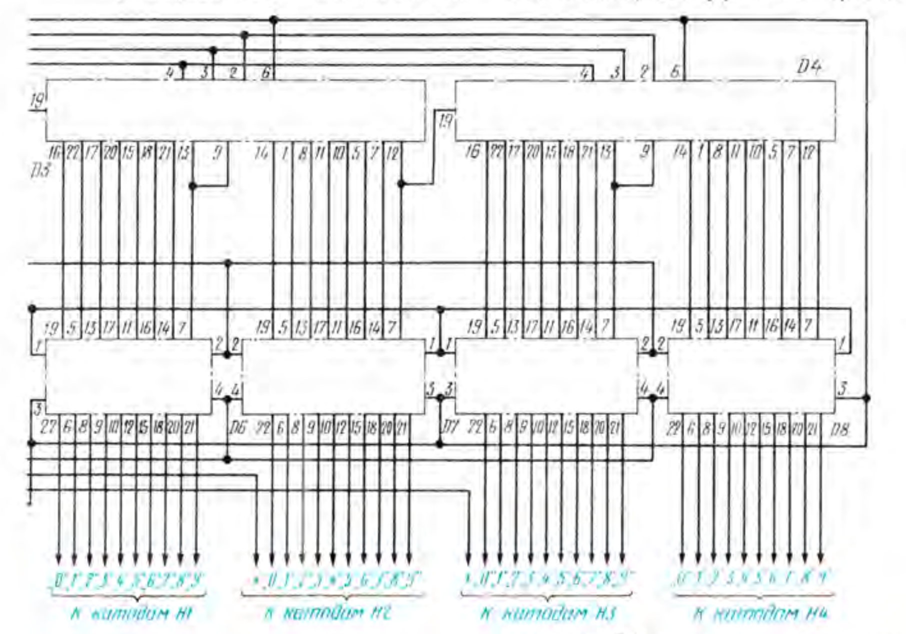
После включения питания и нажатия на кнопку *S4* на цифровых индикаторах высвечивается время «0000» с.

Транзистор *V19* в блоке управления запоминанием закрыт, а транзистор *V18* за счет протекания базового тока через резистор *R13* открыт. Источник управляющего напряжения 12 В через транзистор *V18* подключен к блокам *D5 — D8*.

Транзистор *V15* высоковольтного коммутатора из-за протекания базового тока через резисторы *R5*, *R7* открыт, а следовательно, транзистор *V16* и тиристор *V21* закрыты.

При установке тумблера *S6* в положение *«Пуск»* начинается отсчет времени с заданной точностью (определяется положением переключателя *S1*). Если перевести переключатель в положение *«Стоп»*, отсчет времени прекращается.

Запоминание показаний на цифровых индикаторах при отсчете текущего времени возможно в любой момент,



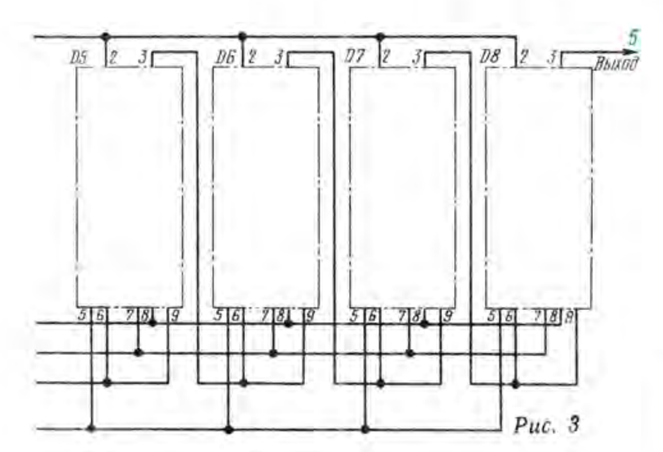


Рис. 2

Рис. 3

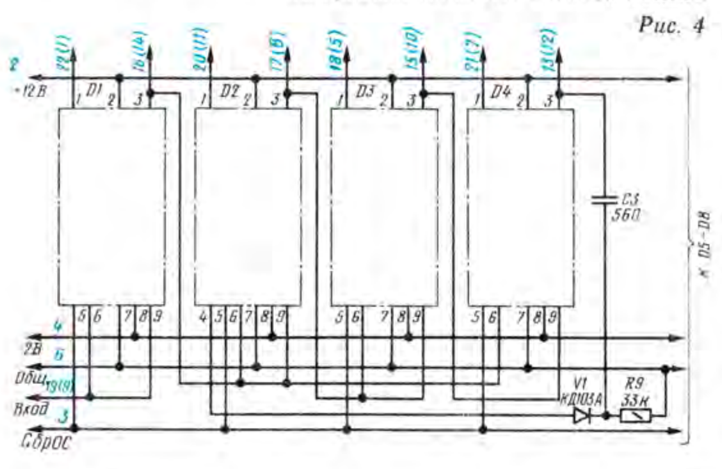
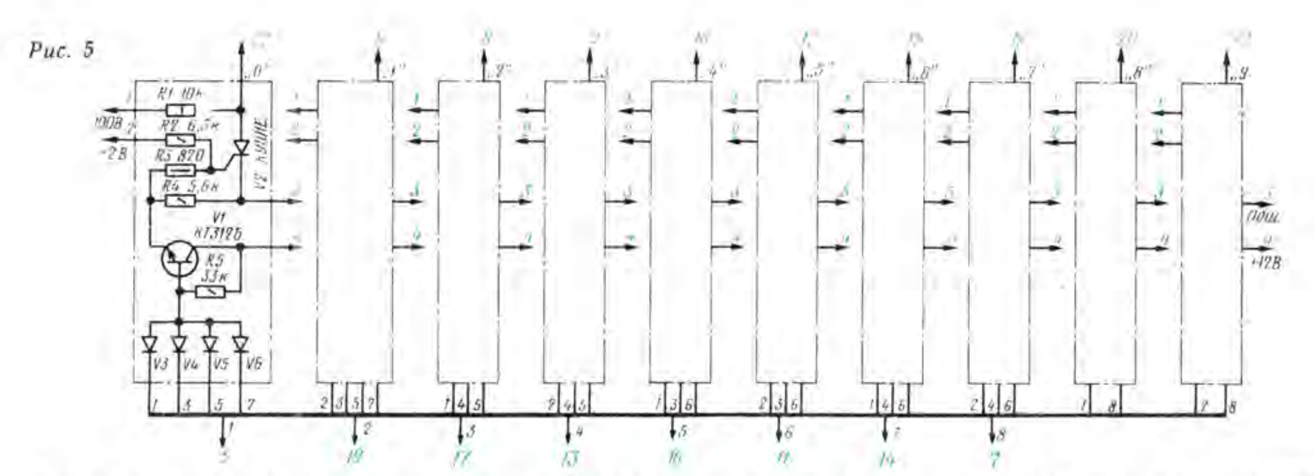


Рис. 4

Рис. 5



Для этого нужно нажать на кнопку *S5*. Работа пересчетного устройства секундомера при этом не останавливается в течение всего времени запоминания.

После нажатия на кнопку *S5* с делителя частоты через элементы *C6*, *R10* и *V20* на тиристор *V14* поступают импульсы синхронизации и включают его. При этом закрывается транзистор *V15*, открывается *V16* и включается тиристор *V21*. Через открытый тиристор *V21* на аноды тиристоров в блоках *D5 — D8* подается постоянное напряжение 100 В. Состояние тиристоров, которые были в этот момент открыты, не меняется. Остальные тиристоры в дешифраторах не могут включиться, так как размыкается цепь управления. Это происходит из-за того, что через открытый тиристор *V14*, резистор *R9* и замкнутые контакты кнопки *S5* разряжается конденсатор *C5*, открывается транзистор *V19* и закрывается *V18*.

На индикаторных лампах высвечиваются цифры, соответствующие состоянию счетчиков в момент нажатия кнопки *S5*.

При отпускании кнопки *S5* происходит сброс записанного времени, и на индикаторах отображается информация, соответствующая состоянию счетчиков в данный (новый) момент.

Трансформатор *T1* выполнен на магнитопроводе ШЛ16×25. Обмотка *I* содержит 2000 витков провода ПЭВ-1 0,1, а обмотка *II* — 600 витков провода ПЭВ-1 0,56 (отвод от середины).

Трансформатор *T2* намотан на тороидальном магнитопроводе размерами 42×30×20 мм из стали ХВП (Э-350). Обмотки *I* и *II* содержат по 100 витков, обмотки *III* и *IV* — по 50 витков, обмотка *V* — 30 витков с отводом от 15-го витка, обмотка *VI* — 1800 витков с отводом от 900-го витка. Все обмотки намотаны проводом ПЭЛШО 0,1.

Транзистор *V6* установлен на теплоотвод с поверхностью охлаждения 200 см².

г. Свердловск

ПРОГРАММАТОР ДЛЯ ПОЛИЭКРАННЫХ СЛАЙДОФИЛЬМОВ

(Начало см. на с. 17)

такты *K4.1*, формируя сигнал на продвижение кассеты на один шаг у диапроектора *А*. Следующий сигнал от фотореле произведет включение лампы диапроектора *А* (с одновременным выключением лампы диапроектора *Б*), и на экране появится проекция нового кадра, вслед за этим на очередной шаг продвинется кассета диапроектора *Б*. Реле *K1* контактами *K1.1* и *K1.2* обеспечивает продвижение кассет диапроекторов назад, в исходное положение, по окончании демонстрации фильма. Для этого все переключатели блока фотореле (*S3 — S8* — на схеме рис. 2) устанавливают в положение *«Назад»* и нажимают на кнопку *S2 «Шаг»*.

При использовании описываемого устройства с диапроекторами «Протон» их подвергают незначительной переделке. От имеющегося на корпусе каждого из них двухгнездного стандартного разъема (*«Магнитофон»*) отключают проводники и подключают этот разъем параллельно выключателю проекционной лампы (выключатель оставляют в положении «выключено»). В эти гнезда диапроекторов включают стандартные вилки (*X3* и *X5* на схеме рис. 6).

Коммутирующее устройство подключают к блоку питания одного из диапроекторов — оно потребляет в среднем около 25 мА. Если выходное напряжение блока питания диапроектора больше 24 В (у «Протона», например, оно равно 50 В), устройство включают через делитель напряжения.

Разъемы *X2* и *X4* — штыревая часть стандартных разъемов РШ2Н-1-17, *X1* — гнездовая часть унифицированного разъема СГ-3. Реле *K1 — K3* — РЭС-9, паспорт РС4.524.200, *K4*, *K5* — РЭС-15, паспорт РС4.591.001. Выбор типа и буквенного индекса тринисторов *V7 — V10* зависит от мощности и рабочего напряжения проекционных ламп используемых диапроекторов.

Все детали коммутирующего устройства, кроме тринисторных ключей, смонтированы на печатной плате. Чертеж платы показан на рис. 7. Тринисторы смонтированы на четырех отдельных радиаторах, изготовленных из дюралюминиевого уголка. Налаживание устройства сводится к подбору резисторов *R8*, *R9* и *R11*, *R12* с целью обеспечения четкой работы диапроекторов.

Примечание редакции. Тринисторные ключи (см. рис. 6 статьи) будут работать более надежно, если, во-первых, тринисторы КУ202Е заменить на КУ202Л и, во-вторых, резисторы *R13—R16* заменить диодами Д226Б, включенными катодом к выводу управляющего перехода тринисторов, а в цепь контактов *K2.2* (*K3.2*) включить токоограничивающий резистор сопротивлением 1 кОм, мощностью 0,25 Вт. Кроме этого, обмотки реле *K2* и *K3* необходимо шунтировать диодами Д226Г (катодом к коллекторам транзисторов).

Следует также заметить, что применение в программаторе магнитофона 1-го класса «Ростов-101» совершенно необязательно. Его можно заменить любым двухдорожечным магнитофоном, установив в него дополнительную головку так, как указано в статье. В этом случае для питания устройства записи и воспроизведения управляющих сигналов потребуется встроить в магнитофон также и дополнительный блок питания.



Наши читатели В. Серговский и А. Никулин разработали устройства, которые рекомендуют применять для автоматического отключения телевизоров от сети после окончания телепередач.

Управляющими сигналами для автоматических выключателей телевизоров могут служить постоянные напряжения, снимаемые с дробного детектора канала звукового сопровождения или с управляющей сетки лампы амплитудного селектора, либо видеосигнал с видеоусилителя или смесь синхроимпульсов с амплитудного селектора, которые преобразуются контуром в колебания строчной частоты. Все эти сигналы по окончании программ телевидения пропадают, что и вызывает срабатывание автоматических выключателей.

Такие устройства уже рассматривались в журнале. Так, в статье А. Никулина «Автоматическое выключение телевизора» («Радио», 1971, № 2, с. 43) был описан выключатель, управляемый импульсами, снимаемыми с анода лампы амплитудного селектора, а в статье Н. Корнилова «Автоматические выключатели телевизора» («Радио», 1972, № 11, с. 47) — выключатели, на которые воздействует постоянное напряжение дробного детектора.

Однако выключатели, управляемые постоянным напряжением дробного детектора (или селектора синхроимпульсов), обычно требуют установки в телевизор дополнительного тумблера или кнопки. Кроме того, все описанные устройства телезрители должны включать после подачи на телевизор напряжения сети и появления изображения на экране. Выключить же телевизор при просмотре программ можно, лишь отключив антенну или переключив селектор каналов на свободный от передач телевидения канал.

Рассматриваемые ниже устройства лишены указанных недостатков. Однако после выключения телевизора они все же потребляют электроэнергию, хотя и очень малую. Надеемся, что радиолюбители устранят и этот недостаток.

Очевидно, что автоматические выключатели делают эксплуатацию телевизора более удобной. Жаль, что такие устройства не устанавливают в телеприемники на заводах-изготовителях.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ТЕЛЕВИЗОРОВ

управляемый дробным детектором

Автоматический выключатель, принципиальная схема которого изображена на рис. 1, состоит из двух одинаковых узлов, собранных на транзисторах *V1*, *V4* и *V13*, *V15*. В цепи эмиттеров транзисторов *V1* и *V15* включены туннельные диоды *V3* и *V14*, что обеспечивает ключевой режим работы устройства. Включение и выключение устройства задерживается конденсаторами *C1* и *C5*.

Когда телевизор выключен, контакты *K1.1* разомкнуты, а контакты *K2.1* замкнуты.

При включении телевизора (выключателем *S1*) напряжение сети поступит в его блок питания через контакты *K2.1*. Напряжение 6,3 В с трансформатора питания (накал ламп телевизора) будет выпрямляться диодами *V5* и *V6* (включены по схеме удвоения).

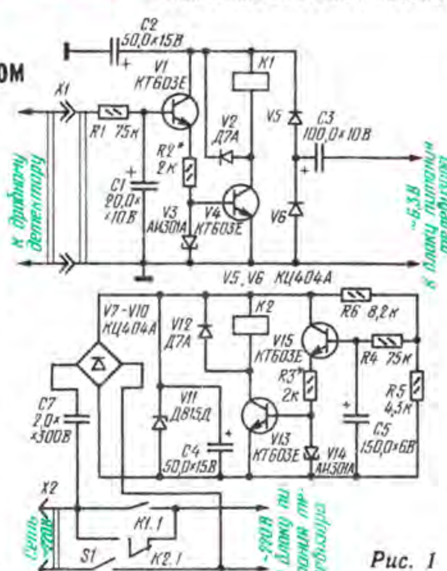


Рис. 1

Одновременно напряжение сети подается на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах *V7*—*V10*. Напряжение с него (12 В) через делитель *R5R6* и резистор *R4* начнет заряжать конденсатор *C5*.

В свою очередь, как только лампы телевизора прогреются, напряжение (3—5 В) с частотного (дробного) детектора через резистор *R1* начнет заряжать конденсатор *C1*. Так как емкость конденсатора *C5* намного больше емкости конденсатора *C1*, то последний заряжается быстрее. Ток через туннельный диод *V3* быстро возрастает, и когда он достигнет 2 мА, напряжение на диоде скачком увеличивается. К базе транзистора *V4* при этом приложено напряжение, открывающее его до насыщения. Реле *K1* срабатывает и замыкает свои контак-

ты *K1.1*, блокируя контакты *K2.1*.

В результате заряда конденсатора *C5* срабатывает реле *K2*, размыкая контакты *K2.1*, однако телевизор остается включенным контактами *K1.1*.

По окончании передач напряжение с дробного детектора на базу транзистора *V1* не будет поступать и конденсатор *C1* начнет разряжаться. При этом уменьшается ток через транзистор *V1* и туннельный диод *V3*. Когда ток через диод *V3* станет меньше тока впадины, напряжение на диоде быстро уменьшится. Транзисторы *V1* и *V4* закроются и реле *K1* возвратится в исходное состояние, разорвав контактами *K1.1* цепь питания телевизора.

Реле *K2* останется включенным до тех пор, пока владелец телевизора не выключит выключатель *S1*.

Реле *K1* и *K2* — РЭС-9 (РС4.524.201П2). Для более надежной работы две группы контактов реле соединены параллельно. Вместо РЭС-9 можно применить реле РЭС-22 (РФ4.500.131П2).

Транзисторы КТ603Е можно заменить на КТ315, КТ312, МП35 — МП38 с любым буквенным индексом. Если с частотного детектора снимается отрицательное напряжение, то транзисторы *V1*, *V4* должны быть *p-n-p* структуры, например, МП40 — МП42, при этом нужно поменять полярность включения диодов *V2*, *V3*, *V5*, *V6*, а также конденсаторов *C1* — *C3*.

Налаживание устройства несложно. Важно лишь так подобрать резисторы *R2* и *R3*, чтобы надежно срабатывали реле *K1* и *K2*.

В. СЕРГОВСКИЙ

г. Москва

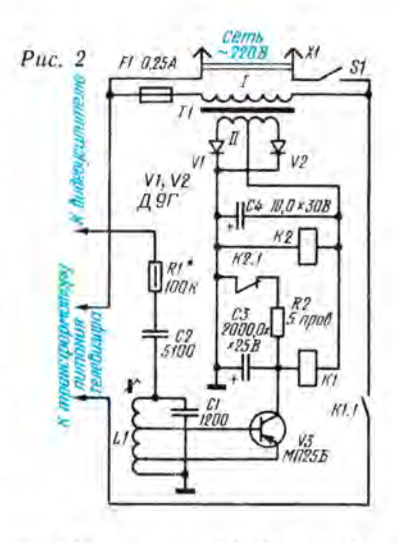


Рис. 2

... выключаемый видеоусилителем

Автоматический выключатель, собранный по схеме на рис. 2, управляется сигналом, снимаемым с видеоусилителя.

При включении телевизора выключателем *S1* на выходе выпрямителя (диоды *V1*, *V2*) появляется постоянное напряжение, реле *K2* срабатывает и размыкает контакты *K2.1*. Конденсатор *C3* начинает заряжаться через обмотку реле *K1*. Реле срабатывает и замыкает контакты *K1.1*, подавая напряжение питания на телевизор. По мере заряда конденсатора *C3* ток, протекающий через обмотку реле *K1*, уменьшается по экспоненциальному закону. Продолжительность заряда выбрана такой, что прежде, чем ток через обмотку достигнет тока отпускания реле *K1*, с видеоусилителя через цепочку *R1C2* на контур *L1C1* поступит видеосигнал. Так как контур настроен на частоту следования строчных синхроимпульсов (15 625 Гц), то он выделит синусоидальный сигнал, который с катушки *L1* подается на эмиттерный переход транзистора *V3*. Отрицательные импульсы, возникающие на базе транзистора, открывают его до насыщения. При этом конденсатор *C3* разряжается через транзистор, а в обмотке реле *K1* поддерживается ток, достаточный для надежного удержания контактов *K1.1* в замкнутом состоянии.

При окончании телепередач вместе с видеосигналом пропадают и синхроимпульсы. Следовательно, транзистор *V3* закроется. Конденсатор *C3* беспрепятственно заряжается до напряжения источника питания и, когда ток через обмотку реле *K1* станет меньше тока отпускания, контакты *K1.1* разомкнутся. Телевизор выключится. Включить его снова можно, кратковременно разомкнув, а затем замкнув контакты выключателя *S1*. Когда последний выключен, обмотка реле *K2* обесточена и контакты *K2.1* замкнуты. Конденсатор *C3* быстро разряжается через резистор *R2*, подготавливаясь к следующему включению телевизора.

Трансформатор *T1* намотан на магнитопроводе Ш12×15. Обмотка *I* содержит 6 000 витков провода ПЭВ-2 0,1, а *II* — 600+600 витков ПЭВ-2 0,12.

Катушка *L1* намотана проводом ПЭВ-1 0,23 на цилиндрическом бумажном каркасе с внутренним диаметром 8,5 и длиной 35 мм. Она имеет 1200 витков с отводами от 8—12-го и 120-го витков, считая от соединенного с общим проводом вывода. Сердечник катушки — стержневой, из феррита 700 НМ диаметром 8 и длиной 50 мм.

Реле *K1* — РКМ-1 (паспорт РС4.503.842Сп), *K2* — РСМ-2 (паспорт Ю. 171.81.21 или РФ4.500.034П1).

При налаживании сначала эмиттер транзистора отключают от катушки *L1* и соединяют с общим проводом. Резистор *R1* подключают к аноду лампы (или коллектору транзистора) выходного каскада видеоусилителя. При приеме телепередач, перемещая сердечник внутри катушки *L1*, добиваются максимального напряжения на обмотке реле *K1*.

Затем, чтобы повысить помехозащищенность устройства и его чувствительность, вводят положительную обратную связь, подключив вывод эмиттера транзистора *V3* к одному из выводов 8—12-го витка катушки *L1*. Для этого сначала получают режим самовозбуждения, соединив вывод эмиттера транзистора с выводом 12-го витка катушки. О самовозбуждении будут свидетельствовать замкнутые контакты *K1.1* при отсутствии видеосигнала. Затем переключают вывод эмиттера транзистора на 11-й виток, на 10-й и так далее до срыва генерации.

Далее, подав видеосигнал на контур, подбирают резистор *R1* так, чтобы на обмотке реле *K1* было максимальное напряжение. На этом налаживание будет закончено.

А. НИКУЛИН

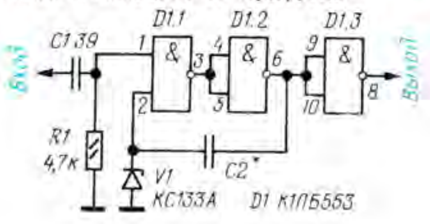
г. Уфа

Обмен опытом

Ждущий мультивибратор

Достоинством данного ждущего мультивибратора (см. рисунок) является малое время восстановления и легкий запуск.

На входе ждущего мультивибратора установлена дифференцирующая цепь *R1C1*. Времязадающая цепь образована конденсатором *C2* и входным сопротивлением логического элемента *D1.1*. Малое время восстановления обеспечивает низковольтный стабилитрон *V1*. Он же предохраняет вход элемента *D1.1* от перегрузок.



Ждущий мультивибратор устойчиво запускается, если длительность входного импульса превышает 30 нс. При использовании конденсатора *C2* емкостью 0,01 мкФ длительность выходного импульса составляет 33 мкс, а при емкости 1 мкФ — 3 мс. Минимально достижимая скважность — 1,4. Нестабильность выходного импульса по длительности в диапазоне температур от 0 до +50°С не превышает 3%.

Б. ТОКАРЕВ, Ю. СОКОЛОВ

г. Пенза

СТЕРЕОДЕКОДЕР-ПРИСТАВКА

И. ТОПИЛИН

Совместно с двухканальным усилителем НЧ приставка обеспечивает воспроизведение стереофонических программ, принимаемых на монофонический радиовещательный приемник с УКВ диапазоном. Выход частотного детектора приемника соединяют с входом приставки, а ее выходы подключают к входам двухканального усилителя НЧ.

Основные параметры приставки

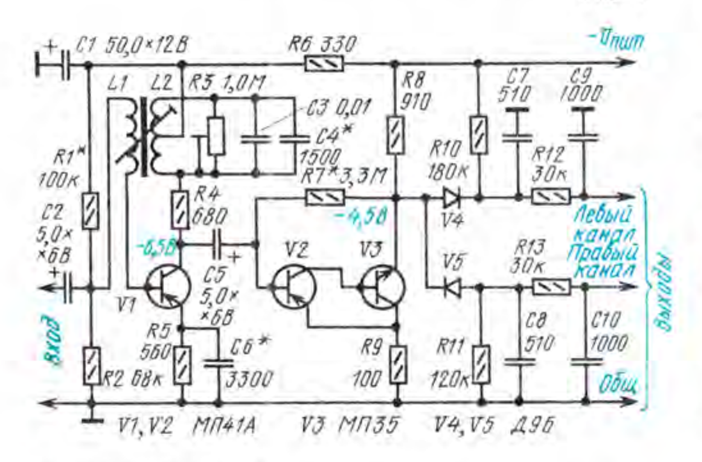
Напряжение питания, В	7—9
Потребляемый ток, мА	5—7
Выходное напряжение (каждого канала), мВ	125—250
Выходное сопротивление, кОм	30
Полоса рабочих частот, Гц	30—15 000
Коэффициент гармоник в полосе частот от 30 Гц до 8 кГц, %	1
Переходное затухание между каналами в полосе частот 300 Гц—5 кГц, не менее, дБ	30
Остаточное напряжение поднесущей на выходе, не более, мВ	5

Приставка (рис. 1) содержит: каскад восстановления уровня поднесущей частоты на транзисторе *V1* с резонансным контуром *L2C3C4R3*, настроенным на частоту 31, 25 кГц, усилительный каскад на транзисторах *V2*, *V3* и полярный детектор на диодах *V4*, *V5* с фильтрами нижних частот *C7R12C9* и *C8R13C10* на выходе.

Каскад восстановления уровня поднесущей представляет собой недовозбужденный автогенератор с индуктивной обратной связью («умножитель добротности»).

Максимальный подъем уровня поднесущей выбран равным 20 дБ при выходном сопротивлении частотного детектора на частоте 31,25 кГц около 1 кОм; это дает возможность (подбором сопротивления резистора *R3*) получить требуемый стандартный подъем на 14±0,2 дБ при других значениях выходного сопротивления детектора.

Рис. 1



Через резисторы *R10*, *R11* на диоды полярного детектора поступает постоянное прямое напряжение; при этом уменьшаются нелинейные искажения при приеме стереофонических передач и обеспечивается без переключений прием монофонических сигналов (в последнем случае односторонняя проводимость диодов не используется).

Стереодекодер-приставка смонтирован на печатной плате (рис. 2). В нем применены радиодетали следующих типов: конденсаторы *C1*, *C2* и *C5* — К50-3, *C3* и *C4* — КСО, *C6* — *C10* — КМ и КЛС; все постоянные резисторы — типа МЛТ-0,125 или ВС-0,125; подстроечный резистор *R3* — СП3-1 или любого другого типа. Диоды *V4*, *V5* — любые точечные германиевые или кремниевые. Вместо указанных на схеме можно применить транзисторы МП40, МП42, МП37, МП38 (соответствующей структуры). Транзисторы *V1* и *V2* должны иметь коэффициент передачи тока $h_{21э}$=60—90, а *Т3* — 30—60.

Катушка *L1* содержит 80—90 витков провода ПЭТВ 0,14, *L2* — 160×3 витков такого же провода, отвод от 120-го витка; катушки намотаны на общем унифицированном каркасе с ферритовым подстроечным сердечником М600НН-СС 2,8×10 (используется в контурах ДВ и СВ диапазонов промышленных приемников).

Размеры каркаса и расположение на нем катушек стереодекодера показаны на рис. 3.

Налаживание стереодекодера начинают с установки режимов транзисторов по постоянному току. Изменяя сопротивления резисторов, отмеченных на схеме звездочками, добиваются указанных на схеме значений напряжений. Если транзисторы имеют рекомендуемые значения коэффициента передачи тока, то нужные напряжения с отклонением не более ±20% устанавливаются автоматически.

Приемник настраивают на частоту станции, ведущую стереопередачу, к выходу частотного детектора приемника, подключают вход стереодекодера, а к его выходу — усилитель НЧ с чувствительностью 100—200 мВ. При этом в громкоговорителе (телефонах) будет слышна радиопередача.

После этого резистор *R5* шунтируют конденсатором емкостью 0,01—0,015 мкФ, а движок резистора *R3* устанавливают в положение, соответствующее максимальному сопротивлению. При этом сигнал радиостанции должен резко ослабиться и на его фоне должен возникнуть тональный сигнал звуковой частоты; это свидетельствует о переходе каскада восстановления поднесущей в автоколебательный режим (тональный сигнал образует биение между сигналами поднесущей частоты и собственной частотой генератора). Вращая сердечник катушек *L1* и *L2*, добиваются нулевой частоты биений. Найденное положение сердечника соответствует точной

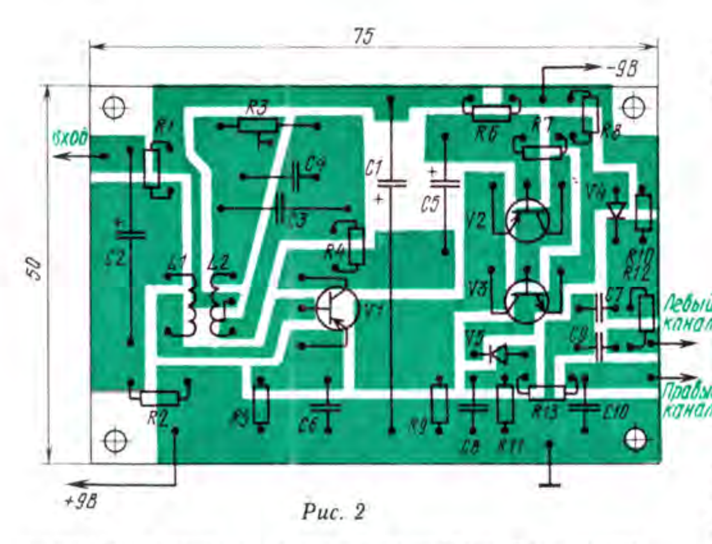


Рис. 2

настройке контура на поднесущую частоту. Если вращением сердечника получить нулевые биения не удастся, то следует изменить емкость конденсатора *C4*. При отсутствии генерации нужно поменять местами выводы катушки *L1*.

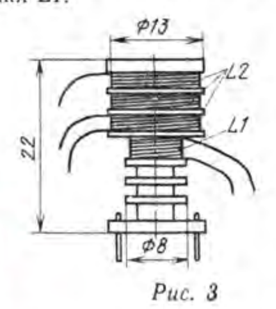


Рис. 3

Когда настройка контура каскада восстановления поднесущей будет окончена, нужно при приеме стереосигнала добиться минимального проникания сигнала левого канала в правый и обратно. Для этого подбирают емкость конденсатора *C6* в пределах 2000—6800 пФ и изменяют введенное сопротивление резистора *R3*.

Полосу пропускания усилителя ПЧ тракта сигналов с ЧМ приемником, который будет работать совместно со стереодекодером-приставкой, нужно расширить до 0,19—0,2 МГц, а полосу пропускания частотного детектора — до 46—47 кГц.

Московская область

Обмен опытом

Активный фильтр для подавления поднесущей частоты

При записи на магнитную ленту стереофонических программ, передаваемых по УКВ ЧМ каналам, на входы усилителя магнитофона проникают колебания поднесущей частоты (31,25 кГц) и ее второй гармоники. Между колебаниями этих частот, с одной стороны, и колебаниями с частотой подмагничивания могут возникнуть биения с частотами, лежащими в диапазоне звуковых частот, и воспроизведение записи будет сопровождаться помехой в виде непрерывного тона.

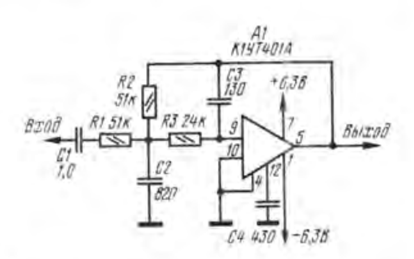
При значительном уровне поднесущей и ее гармоник на входе магнитофона может нарушится работа его шумоподавляющего устройства.

Наиболее эффективным средством подавления этой помехи является включение активных фильтров нижних частот между выходами стереодекодера и входами усилителя стереомагнитофона. Принципиальная схема применяемого мною фильтра (для одного канала) приведена на рисунке.

Амплитудно-частотная характеристика фильтра в диапазоне частот 20 Гц — 15 кГц имеет неравномерность 1,5 дБ. Затухание фильтра на частоте 31,25 кГц равно 14 дБ и на частоте 62,5 кГц — 26 дБ.

Максимальная амплитуда сигнала на входе фильтра составляет 1 В, коэффициент передачи равен единице. Низкое выходное сопротивление фильтра позволяет использовать его практически с любым стереофоническим усилителем.

Степень подавления поднесущей частоты можно увеличить последовательным включением нескольких фильтров в каждом канале.



В фильтрах использованы резисторы и конденсаторы с допускаемыми отклонениями от номиналов ±5%.

Ю. АНОХИН

г. Москва

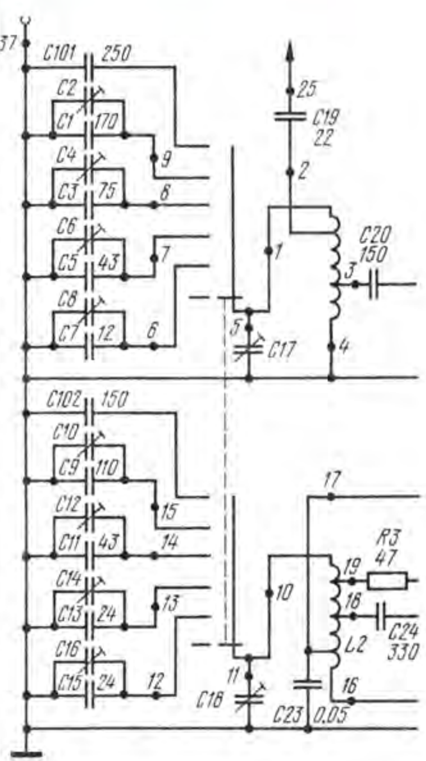
Шестой диапазон в приемнике из набора деталей «Колос»

Наша промышленность выпускает набор узлов и деталей коротковолнового приемника «Колос». Сборка радиоприемника не вызвала у меня никаких затруднений, поскольку его монтаж и наладка достаточно хорошо описаны в прилагаемой к набору инструкции. Отмечу только, что нужно внимательно проверить транзисторы, так как их параметры имеют большой разброс.

Собрав и настроив радиоприемник, я решил добавить в него 49-метровый радиовещательный диапазон. Для этого нужно было переместить фиксатор переключателя диапазонов на одно отверстие (против часовой стрелки, если смотреть со стороны ручки). Подстроечные конденсаторы *C17* и *C18* нужно непосредственно подключить к соответствующим контурным катушкам, а выводы конденсаторов 20-, 25-, 31-, 41-, 49-метровых диапазонов припаять к лепесткам переключателя (см. схему). Конденсаторы *C1, C3, C5, C7* входного контура и *C9, C11, C13, C15* контура гетеродина нужно заменить конденсаторами меньшей емкости по сравнению с имеющимися в наборе, поскольку конденсаторы 14-метрового диапазона теперь остаются включенными при приеме на всех диапазонах. Новые значения емкостей контурных конденсаторов указаны на схеме. Добавляемые конденсаторы входного и гетеродинного контуров 49-метрового диапазона (*C101* и *C102*) должны иметь емкости 250 и 150 пФ соответственно.

А. ЛАГУТИН

г. Москва





ШУМОПОДАВИТЕЛЬ ДЛЯ МАГНИТОФОНА

А. УСТИМЕНКО, В. ЗАГОРУЛЬКО

Шумоподавитель (см. рисунок) представляет собой сочетание динамического ограничителя и порогового подавителя шумов. Он подключается к линейному выходу магнитофона и позволяет значительно улучшить его шумовые характеристики, причем снижение уровня шумов осуществляется только в канале воспроизведения. Устройство имеет следующие параметры:

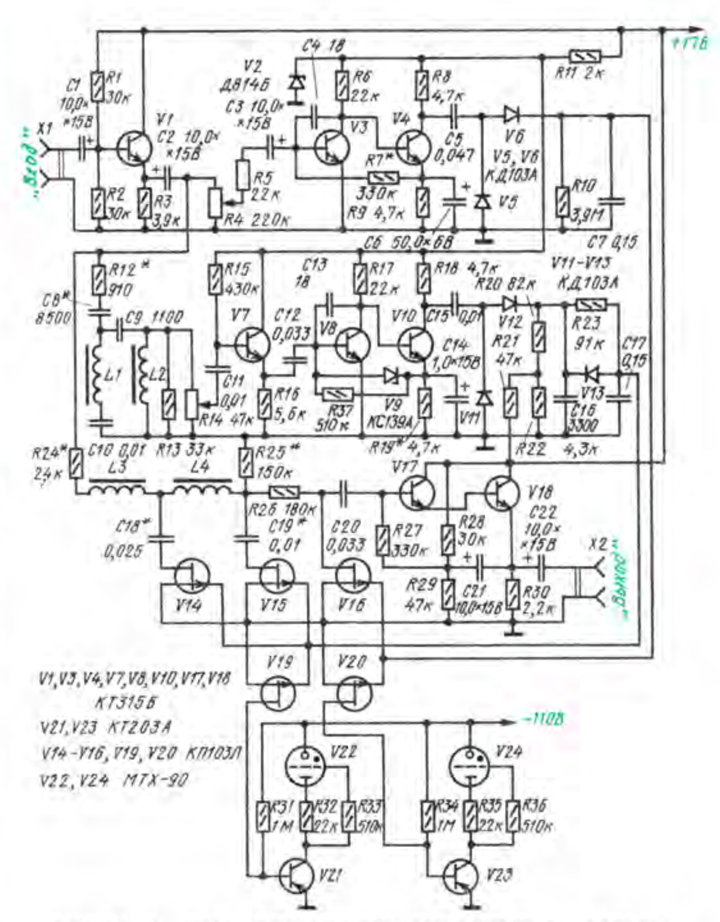
Рабочий диапазон частот при неравномерности амплитудно-частотной характеристики 0,4 дБ, Гц	27—30 000
Коэффициент гармоник, %	0,05
Подавление шума в паузах, дБ	—50
Номинальное входное напряжение, мВ	300—500
Входное сопротивление, кОм	15
Выходное сопротивление, Ом	150

Шумоподавитель состоит из входного эмиттерного повторителя (транзистор *V1*), собственно устройства шумопонижения (*V14—V18*), включающего в себя управляемые фильтр нижних частот (ФНЧ) и делитель напряжения, двух каналов обработки сигнала, один из которых (*V7, V8, V10*) вырабатывает управляющее напряжение для ФНЧ, а другой (*V3, V4*) — для делителя, и световых индикаторов их состояния (*V19—V24*).

Сигнал на вход устройства шумопонижения поступает непосредственно с нагрузки входного эмиттерного повторителя — резистора *R3*. Управляемый ФНЧ образован катушками *L3, L4*, резисторами *R24, R25*, конденсаторами *C18, C19* и полевыми транзисторами *V14* и *V15*, а управляемый делитель напряжения — резистором *R26* и транзистором *V16*. Выходной эмиттерный повторитель собран на составном транзисторе *V17V18*.

Канал, управляющий работой делителя напряжения, состоит из двухкаскадного усилителя с непосредственной связью на транзисторах *V3, V4* и выпрямителя на диодах *V5, V6* по схеме удвоения напряжения. Сигнал на вход усилителя снимается с движка переменного резистора *R4*. Напряжение сигнала, выпрямленное диодами *V5, V6*, поступает на фильтрующую цепь *R10C7*, а с нее — на затворы транзисторов *V16* и *V20*.

При отсутствии сигнала на входе (в паузах) или малом его уровне (меньшем порога срабатывания) напряжение на выходе выпрямителя также отсутствует или



настолько незначительно, что сопротивления каналов транзисторов *V16* и *V20* не превышают сотен ом. В этом случае управляемый делитель напряжения, состоящий из резистора *R26* и сопротивления канала транзистора *V16*, ослабляет напряжение шумов (или слабых сигналов), примерно на 50 дБ, и они практически не проходят на выход шумоподавителя. В этом случае транзистор *V23* закрыт и тиратрон *V24* не горит.

Увеличение сигнала выше порога срабатывания приводит к закрыванию полевых транзисторов *V16, V20*. При этом сопротивления их каналов возрастают до нескольких мегаом, управляемый делитель перестает вносить ослабление в сигнал, а тиратрон *V24* зажигается, так как напряжение смещения на базе транзистора *V23* становится достаточным для его открывания. При указанных на схеме номиналах время заряда цепи *R10C7* до напряжения отсечки транзисторов *V16, V20* составляет примерно 5 мс, а время разряда — 1,5 с.

Рассмотрим теперь, как происходит динамическое ограничение шумов. Этот канал обработки сигнала состоит из фильтра верхних частот (ФВЧ) *R12—R14C8—C10L1L2*, эмиттерного повторителя на транзисторе *V7*, двухкаскадного усилителя с непосредственной связью на транзисторах *V8, V10* и выпрямителя по схеме удвоения на диодах *V11, V12*. Частота среза ФВЧ равна 5200 Гц. Сигналы с частотами, лежащими ниже 3700 Гц, ослаб-

ляются не менее чем на 40 дБ. Переменный резистор *R14* служит для установки порога срабатывания устройства.

С выхода выпрямителя (*V11, V12*) сигнал поступает на сглаживающий фильтр *C16R23C17*, а с него — на затворы транзисторов *V14, V15, V19*. Диод *V13* служит для уравнивания времени срабатывания и времени восстановления шумоподавителя, которое выбирают равным 6—8 мс.

Применение ФВЧ на входе этого канала приводит к тому, что управляющее напряжение на его выходе появляется только при наличии в спектре сигнала составляющих, частоты которых лежат выше 5 кГц, а амплитуда превышает установленный порог срабатывания. В этом случае сопротивление каналов полевых транзисторов *V14, V15* очень велико, и управляемый ФНЧ (*R24R25C18C19L3L4* и каналы транзисторов *V14, V15*) пропускает сигналы во всем рабочем диапазоне частот (частота среза лежит за его верхней границей).

При отсутствии же в спектре сигнала высокочастотных составляющих (или их малом уровне) управляющее напряжение на затворах транзисторов *V14, V15* также отсутствует (или очень мало), сопротивления их каналов малы, поэтому частота среза управляемого ФНЧ становится близкой к 5200 Гц (крутизна спада 36 дБ на октаву). Иными словами, при отсутствии или малом уровне высокочастотных составляющих (частотой более 5200 Гц) управляемый ФНЧ ограничивает рабочий диапазон частотой 5200 Гц, чем и достигается эффект шумоподавления. Для улучшения переходных характеристик устройства на затворы транзисторов *V14, V15* и *V19* подано небольшое начальное напряжение смещения с делителя *R21R22*.

Световой индикатор этого канала (транзисторы *V19, V21* и тиратрон *V22*) работает аналогично индикатору порогового шумоподавителя, описанному выше. Питается шумоподавитель от стабилизированного источника напряжением 17 В и потребляет ток около 15 мА.

В шумоподавителе можно использовать полевые транзисторы серий КП102, КП103 с напряжением отсечки, не превышающим 3—3,5 В, причем у транзисторов, работающих совместно (*V14, V15, V19* и *V16, V20*), оно должно быть одинаковым. Вместо транзисторов КТ315Б можно использовать любые другие кремниевые маломощные транзисторы структуры *n-p-n*, транзисторы КТ203А можно заменить транзисторами МП104, диоды КД103А — любыми кремниевыми импульсными диодами.

Катушки *L1—L4* намотаны на ферритовых (М2000НМ) кольцах К16×10×4,5 и имеют индуктивность соответственно 160, 260, 100 и 160 мГ.

Детали шумоподавителя смонтированы на двух печатных платах. На одной из них, заключенной в экран, размещены усилители и выпрямители обоих каналов обработки сигнала (*V3—V6, V8—V12*), на другой — все остальное. Тиратроны *V22* и *V24* вынесены за пределы этой платы. Переменные резисторы *R4* и *R14* закреплены на лицевой панели магнитофона. Это дает возможность оперативно корректировать работу шумоподавителя при воспроизведении различных музыкальных программ.

Для налаживания шумоподавителя необходимы вольтметр переменного тока (с входным сопротивлением не менее 100 кОм), осциллограф и генератор сигналов звуковой частоты. Нужные режимы транзисторов *V3, V4, V8* и *V10* устанавливают подбором резисторов *R7* и *R19*, добиваясь симметричного ограничения сигналов на выходах усилителей при подаче на их входы напряжения от генератора сигналов.

Для настройки ФВЧ на вход шумоподавителя (разъем *X1*) подают переменное напряжение 200—500 мВ частотой 10 кГц, а вольтметр переменного тока или осциллограф подключают параллельно резистору *R13*. Изменяя частоту входного сигнала, снимают амплитудно-частотную характеристику фильтра. Если ее неравномерность в полосе пропускания превышает ±0,9 дБ, необходимо подобрать резистор *R12* и конденсатор *C8*.

Амплитудно-частотную характеристику управляемого ФНЧ снимают дважды: при нижнем и среднем (по схеме) положениях движка переменного резистора *R14*. В первом случае ФНЧ должен иметь полосу пропускания (на уровне — 3 дБ) от 20 до 5200 Гц, во втором его амплитудно-частотная характеристика должна быть практически линейна до 30 кГц. Нужных характеристик ФНЧ добиваются подбором резисторов *R24, R25* и конденсаторов *C18, C19*. После этого шумоподавитель проверяют в работе совместно с магнитофоном.

г. Павлодар
Днепропетровской обл.



УСИЛИТЕЛЬ ЗАПИСИ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОНИЖЕНИЕМ ИСКАЖЕНИЙ

А. МОСИН

Одним из важнейших параметров магнитофона является коэффициент гармоник на линейном выходе. Бо́льшая часть гармонических искажений возникает при записи фонограмм, т. е. в усилителе записи (или универсальном усилителе, работающем в этом режиме).

Как же возникают такие искажения? Для получения горизонтальной частотной характеристики остаточной намагниченности ленты в усилитель записи вводят, как известно, специальную коррекцию — так называе-

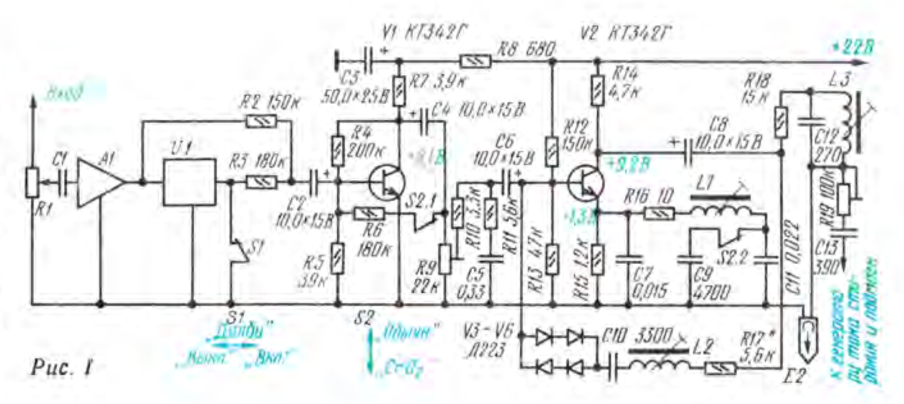


Рис. 1

мые частотные предыскажения. Частотная характеристика скорректированного усилителя записи имеет подъем на высших частотах рабочего диапазона, который может достигать 20—25 дБ. В результате, при записи программ с большим уровнем высокочастотных составляющих, транзистор выходного каскада усилителя записи может войти в режим насыщения, что и приведет к появлению искажений, охватывающих широкий спектр частот. На слух (при воспроизведении) эти искажения воспринимаются как хрипловатое звучание среднечастотных и свистящее — высокочастотных составляющих сигнала.

Для борьбы с подобными искажениями японская фирма «Акай» предложила систему автоматического понижения искажений, получившую название ADR (Automatic Distortion Reduction). Суть этой системы заключается в том, что в выходной каскад усилителя записи вводится цепь нелинейной частотнозависимой отрицательной обратной связи, действующей только в области высших частот рабочего диапазона. Этим достигается уменьшение усиления выходного каскада на высших частотах, а следовательно, и уменьшение искажений, описанных выше.

ление диодов велико, и цепь обратной связи не оказывает на работу усилителя никакого влияния. Если же уровень этих составляющих окажется слишком большим, динамическое сопротивление диодов $V3$—$V6$ уменьшится, а это приведет к снижению усиления каскада на транзисторе $V2$. Иными словами, этот транзистор не сможет войти в режим насыщения.

Работа системы ADR поясняется характеристиками, изображенными на рис. 2. За нуль децибел здесь принят уровень сигнала частотой 400 Гц, при котором обеспечивается оптимальный ток записи.

Из сказанного может сложиться мнение, что применение подобного способа понижения искажений приведет к уменьшению динамического диапазона записываемого сигнала. Однако это не так. Действительно, при входе транзистора выходного каскада в режим насыщения рост усиления прекращается, а это значит, что искажение динамического диапазона происходит независимо от того, имеется в усилителе система понижения искажений или нет. Испытания показали, что при всей своей простоте система ADR обеспечивает достаточно эффективное подавление гармонических и интермодуляционных искажений.

Несколько слов об остальных элементах усилителя записи, схема которого показана на рис. 1. Предварительный усилитель записи $A1$ имеет линейную амплитудно-частотную характеристику. С его выхода усиленный до 600—700 мВ сигнал подается на шумоподаватель Долби ($U1$), на индикатор уровня записи (на схеме не показан) и на базу транзистора $V1$ оконечного усилителя записи. Вся необходимая коррекция (т. е. формирование предыскажений) усилителя записи сосредоточена в выходном каскаде (транзистор $V2$). Амплитудно-частотная характеристика усилителя показана на рис. 3. На низших частотах она формируется цепочкой $R11C5$, на средних — конденсатором $C7$, на высших — последовательным колебательным контуром $L1C9C11$. Этот контур настроен (при установке переключателя типа ленты $S2$ в положение, показанное на схеме) на частоту 14 кГц, что соответствует режиму записи на обычной магнитной ленте. При переходе на работу с лентой из двуокиси хрома контур перестраивается на частоту 16 кГц (отключается конденсатор $C9$). Одновременно разрывается цепь отрицательной обратной связи (через резистор $R6$), охватывающая каскад на транзисторе $V1$, в результате чего ток записи увеличивается примерно на 20%. Контур $L3C12$ — фильтр-пробка, он настроен на частоту тока стирания и подмагничивания.

Налаживают такой усилитель записи вначале по обычной методике, неоднократно описанной в радиолюбительской литературе, при отключенной системе ADR. После этого ее подключают и настраивают контур $L2C10$ на частоту контура высокочастотной коррекции $L1C9C11$. Затем к общему проводу и точке соединения конденсатора $C8$ и резисторов $R17$, $R18$ подключают усилитель вертикального отклонения луча осциллографа и подают от звукового генератора на вход усилителя записи синусоидальный сигнал частотой 400 Гц. Амплитуду сигнала устанавливают такой, чтобы обеспечивался оптимальный ток записи. Не изменяя уровня сигнала на входе, перестраивают генератор на частоту 14 кГц и подбором резистора $R17$ добиваются исчезновения искажений (ограничения) сигнала на экране осциллографа.

В заключение необходимо отметить, что наибольший эффект дает применение описанной системы автоматического понижения искажений в магнитофонах с низковольтным (9—12 В) источником питания

г. Москва

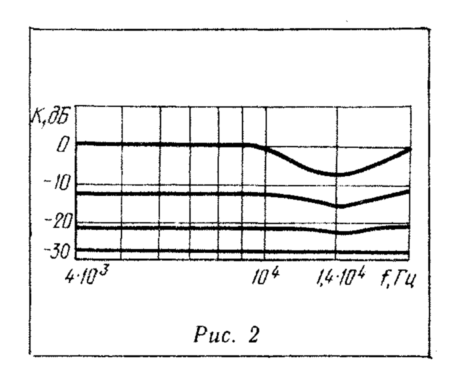


Рис. 2

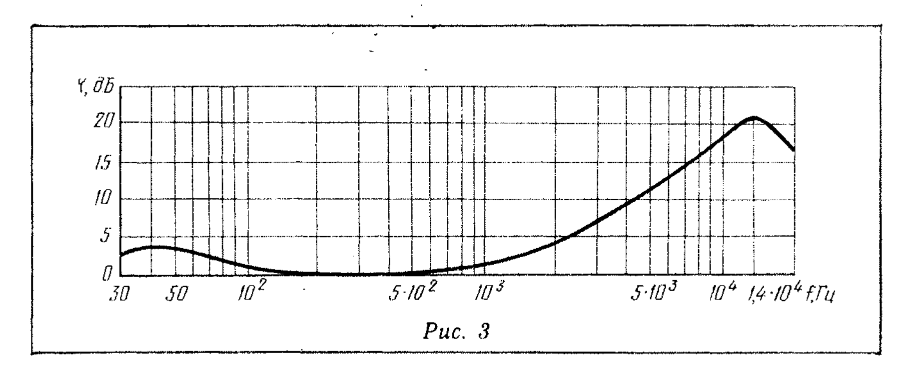
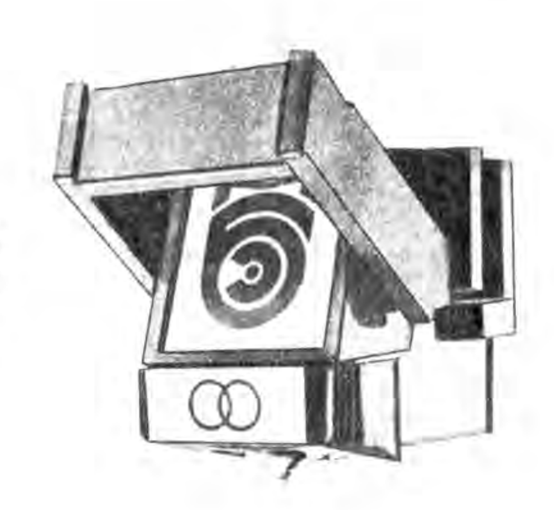


Рис. 3

Практическая схема оконечного усилителя записи с системой ADR для кассетного магнитофона (за основу взята схема магнитофона «GXC-325D») приведена на рис. 1. Цепь нелинейной частотнозависимой отрицательной обратной связи здесь образована включенными последовательно резистором $R17$, последовательным колебательным контуром $L2C10$ (он настроен на высшую частоту рабочего диапазона) и диодной ячейкой $V3$—$V6$.

Нелинейными элементами в данном случае являются диоды $V3$—$V6$. При малых и средних уровнях высокочастотных составляющих записываемого сигнала динамическое сопротивление диодов велико...

ГОЛОВКА ЗВУКОСНИМАТЕЛЯ ГЗМ-003



Б. ИВАНОВ, А. КЛЕЙМАН

Современные грампластинки, как известно, имеют весьма высокие качественные показатели: диапазон рабочих частот от 30 до 16 000 Гц при неравномерности амплитудно-частотной характеристики не более ±2 дБ, коэффициенты детонации и гармоник — соответственно не более 0,04 и 1%, отношение сигнал/шум — не менее 53 дБ. Чтобы реализовать эти параметры, необходим электропроигрыватель с соответствующим звукоснимателем, при этом важнейшую роль играет качество самого преобразователя механических колебаний в электрические — головки звукоснимателя.

Получившим широкое распространение пьезоэлектрическим головкам наряду с достоинствами (высокая чувствительность, близкая к стандартной амплитудно-частотная характеристика, простота конструкции) свойственны и недостатки. Их главной причиной является механическая связь подвижной системы головки с пьезоэлементом, что в конечном счете значительно снижает так называемую гибкость звукоснимателя, вынуждает работать с относительно большой прижимной силой (60—70 мН), ведет к быстрому износу игл и грампластинок. Колебательная система пьезоэлектрической головки представляет собой сложный механический контур, имеющий в рабочем диапазоне частот несколько резонансов. Это увеличивает неравномерность амплитудно-частотной характеристики головки, сужает диапазон воспроизводимых частот. Иными словами, в высококачественных электропроигрывающих устройствах такие головки использовать нельзя.

От этих недостатков свободны магнитные головки звукоснимателей. Их достоинством и принципиальной особенностью является отсутствие механической связи подвижной системы с элементами преобразователя. Это дает возможность снизить действующую массу подвижной системы головки, повысить ее гибкость, уменьшить прижимную силу.

Правда, низкая чувствительность и практически горизонтальная амплитудно-частотная характеристика магнитных головок требуют применения корректирующих предварительных усилителей, тщательного экранирования магнитных цепей. Кроме того, магнитные головки сложны в производстве, а следовательно, дороги. Однако эти недостатки окупаются высокими качественными показателями и значительным повышением срока службы игл и грампластинок.

Стереофоническая магнитная головка звукоснимателя ГЗМ-003, серийно выпускаемая нашей промышленностью, предназначена для электропроигрывающих устройств высшего класса. Ее можно использовать для воспроизведения как стерео-, так и монофонических грамзаписей с пластинок всех форматов при частотах вращения диска 33 1/3 и 45,11 мин$^{-1}$. В головке применяются алмазные иглы: сферическая А18/08 (ГОСТ 7765—70) или эллиптическая (импортная). Срок службы игл достигает 1500 ч. Стандартные внешние и установочные размеры позволяют устанавливать головку как в отечественные, так и в зарубежные электропроигрывающие устройства.

Основные параметры головки ГЗМ-003:

Прижимная сила, мН	10±2,5
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20—20 000
Чувствительность, мВ·с/см	0,7—1,7
Разбаланс по чувствительности, дБ, не более	2
Разбаланс по частотной характеристике в диапазоне 315—5000 Гц, дБ, не более	2
Разделение между стереоканалами, дБ, не хуже, на частотах, Гц:	
315, 1000, 5000	—20
10 000	—15
Горизонтальная гибкость подвижной системы, м/Н	$(9...10)\cdot 10^{-3}$

Относительный уровень фона (измеряется в электропроигрывающем устройстве электрофона «Электроника Б1-01»), дБ, не хуже	—63
Габариты, мм	33×16,5×16
Масса, г	7

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики головки ГЗМ-003 (при работе с предварительным усилителем-корректором) в интервале частот 63—8000 Гц не превышает 4 дБ, а в интервалах 20—63 и 8000—20 000 Гц — 8 дБ. Усилитель-корректор, с которым испытывается головка, имеет следующие параметры:

Номинальный диапазон частот, Гц	20—20 000
Отклонение амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) от характеристики, обратной АЧХ измерительной пластинки ИЗМ33С-0133 ГОСТ 14761.3—70, дБ, не более	±0,5
Коэффициент усиления на частоте 1000 Гц, дБ	40±0,5
Коэффициент гармоник в номинальном диапазоне частот, %, не более	0,5
Входное сопротивление каждого канала (модуль) на частоте 1000 Гц, кОм	47±5
Динамический диапазон, дБ, не менее	73

Для нормальной работы системы головка — усилитель-корректор суммарная емкость, нагружающая головку (соединительные кабели, входная емкость усилителя, емкость монтажа), должна быть в пределах 310—360 пФ. Если она меньше, то ее доводят до этой величины, подключив к входам обоих каналов усилителя-корректора конденсаторы нужной емкости. В любительских конструкциях головку ГЗМ-003 можно использовать с усилителями-корректорами от электрофонов «Аккорд-001» и «Электроника Б1-01», схемы которых опубликованы соответственно в «Радио», 1973, № 11, с. 26 и 1975, № 7, с. 32.

По принципу действия ГЗМ-003 относится к головкам с подвижным магнитом. Алмазная игла *8* (см. 3-ю с. обложки), жестко закрепленная в иглодержателе *7*, перемещаясь по модулированным канавкам грампластинки, совершает сложные колебательные движения. На противоположном игле конце иглодержателя закреплен постоянный магнит *6*. Он помещен в воздушный зазор магнитопроводов *4* и *5*, являющихся сердечниками катушек *2*. При колебаниях магнита *6* в магнитопроводах возникает переменный магнитный поток, который наводит ЭДС в катушках *2*. Конструкция магнитопроводов такова, что при считывании информации с внутренней стороны модулированной канавки грампластинки наводится ЭДС только в катушке левого канала, а при считывании информации с ее внешней стороны — только в катушке правого канала. Другими словами, электрический сигнал на выводах катушек (на контактах *3*) соответствует информации, записанной на пластинке.

Детали головки закреплены в пластмассовом корпусе *1* с откидным защитным козырьком *9*, который в опущенном состоянии предохраняет иглу от повреждений. Корпус снабжен двумя вертикальными пазами, в которые входят винты, крепящие его к держателю головки (межцентровое расстояние 12,7 мм).

Конструктивно головка ГЗМ-003 (см. рисунок на обложке внизу) состоит из двух основных узлов: датчика и преобразователя. В свою очередь, датчик состоит из пустотелого цилиндрического магнита *18*, иглы *22*, иглодержателя *21*, демпфера *19* и металлического корпуса *1*, запрессованного в пластмассовую крышку *3*. В рабочем положении иглодержатель с закрепленным на нем магнитом удерживается демпфером *19* (он закреплен в обойме *20*) и пружиной *17*, припаянной к корпусу *1*. Форма и размеры корпуса *1* обеспечивают плотную стыковку датчика с преобразователем.

Основой преобразователя служит пермаллоевый экран *11*. В нем с помощью эпоксидного компаунда закреплен магнитоприемник, состоящий из катушек *5* и пермаллоевых магнитопроводов *9*. Последние изогнуты таким образом, что вместе с пластмассовым фиксатором *8* образуют канал, в который вставляется датчик. Выводы катушек *5* пропущены через отверстия в фиксаторе *8*, изоляционной пластине *16* и экранирующей крышке *15* и припаяны к контактам *14*, запрессованным в пластмассовую крышку *13*. В целом преобразователь представляет собой неразборную конструкцию. В пластмассовом корпусе *12* он закреплен с помощью клея.

Высокие качественные показатели головки ГЗМ-003 достигнуты применением новых магнитных материалов на основе редкоземельных элементов, полиуретановых эластомеров, а также использованием сложной и точной технологии изготовления деталей, сборки и юстировки узлов.

г. Москва

От редакции. В последнее время в продаже появились также магнитные головки звукоснимателей ГЗМ-103, предназначенные для электропроигрывающих устройств первого класса. Устроены они так же, как и головки ГЗМ-003, но отличаются от них номинальным диапазоном частот (31,5—16 000 Гц), несколько большей неравномерностью амплитудно-частотной характеристики (в интервале частот 63—8000 Гц — не более 6 дБ, а в интервалах 31,5—63 и 8000—16 000 Гц — не более 10 дБ), меньшим разделением каналов (на частотах 315 и 5000 Гц — не хуже —15 дБ, на частотах 1000 и 10 000 Гц — соответственно не хуже —20 и —6 дБ), меньшей гибкостью $(3,4...4) \cdot 10^{-3}$. Остальные параметры головок одинаковые.

СЛОВАРИК К СТАТЬЕ

Гибкость звукоснимателя — отношение перемещения острия иглы к силе, приложенной к острию в статическом режиме. Характеризует способность подвижной системы отклоняться под действием приложенной к игле силы. Чем больше гибкость, тем меньшее усилие требуется от модулированной канавки грампластинки, чтобы отклонить иглу.

Действующая масса подвижной системы звукоснимателя — кажущаяся масса, определяемая отношением силы, приложенной к острию иглы, к ускорению иглы, вызванному этой силой. Влияет на поведение подвижной системы на высоких частотах. С уменьшением действующей массы расширяется частотный диапазон звукоснимателя.

Подвижная система звукоснимателя — совокупность иглы и деталей головки звукоснимателя, сопряженных с иглой и колеблющихся вместе с ней при воспроизведении грамзаписи.

Прижимная сила — статическая сила, действующая на канавку грампластинки через иглу.

Разбаланс звукоснимателя по частотной характеристике — максимальное различие частотных характеристик левого и правого каналов стереофонического звукоснимателя, совмещенных на частоте 1000 Гц.

Разбаланс звукоснимателя по чувствительности — отношение чувствительностей левого и правого каналов стереофонического звукоснимателя.

Сферическая игла — игла, поперечное сечение которой в рабочей части имеет форму круга.

Эллиптическая игла — игла, поперечное сечение которой в рабочей части имеет форму эллипса.

Чувствительность звукоснимателя — отношение напряжения, развиваемого звукоснимателем на номинальной нагрузке при частоте 1000 Гц, к колебательной скорости, с которой записан сигнал.



КОМПЕНСАТОР ПЕРЕХОДНЫХ ПОМЕХ ДЛЯ ЭЛЕКТРОФОНА

О. ШМЕЛЕВ

Предлагаемый компенсатор переходных помех (рис. 1) предназначен для использования в электрофонах с пьезоэлектрической головкой ГЗКУ—631Р. Высокое входное сопротивление компенсатора, около 4 МОм, улучшает частотную характеристику электрофона. Значение коэффициента передачи устройства близко к единице. Компенсатор может работать с любым пьезоэлектрическим стереозвукоснимателем и любым стереоусилителем, имеющим входное сопротивление не менее 300—400 кОм (при меньшем входном сопротивлении коэффициент передачи уменьшается).

Сигнал канала *А* (*В*) поступает со звукоснимателя через разделительный конденсатор *С2* (*С3*) на затвор транзистора *V1* (*V2*). Каскады на этих транзисторах являются фазоинверторами, т. е. напряжения сигнала на стоке и истоке каждого транзистора сдвинуты по фазе на 180°. Выходной сигнал канала *А* снимается со стока транзистора *V1*, а часть противофазного сигнала канала *В* — с движка резистора *R8*, включенного в цепь истока транзистора *V2*. Оба сигнала поступают на сумматор, образованный резисторами *R4*, *R5* и входным сопротивлением канала *А* основного стереоусилителя. В результате сложения противофазных сигналов помеха в канале *А* ослабляется. Аналогичным образом ослабляется помеха и в канале *В*. Компенсатор можно питать от отдельного источника постоянного тока напряжением 12—15 В или от выпрямителя основного усилителя через развязывающий фильтр.

Возможный вариант печатной платы компенсатора показан на рис. 2. Компенсатор желательно заключить в экран и во избежание наводок установить ближе к головке звукоснимателя.

Сопротивления *R1* и *R6* — МЛТ-0,5; *R2* и *R8* — СП3-16; остальные — ВС-0,125. Конденсаторы *С1* и *С2* — МБМ, *С3* — К50-6. Транзисторы могут быть любыми из серии КП103, но с близкими характеристиками. Применение транзисторов с буквенными индексами, отличными от указанных на принципиальной схеме, потребует подбора резисторов *R2, R3, R8, R7*. При этом необходимо, чтобы выполнялось соотношение *R3* : *R2* = *R7* : *R8* = 2, а напряжение на стоках транзисторов имело значение 7—8 В.

Наладка устройства производится при помощи тест-пластинки ИЗМ33С 0201-02 фирмы «Мелодия» с записью различных частот отдельно левого и правого каналов. Следует обратить особое внимание на правильность установки головки звукоснимателя: ее плоскость симметрии должна быть строго перпендикулярна плоскости грампластинки (при отклонении на 2° переходное затухание может уменьшиться на 6 дБ).

Наладку желательно производить совместно с основным стереоусилителем. Подключив к выходу канала *А* вольтметр или осциллограф, следует воспроизводить запись канала *В*; вращением оси резистора *R8* добиваются минимального значения сигнала помехи на выходе канала *А*. Переключив после этого измерительный прибор на выход канала *В* и воспроизводя запись канала *А*, добиваются минимального напряжения помехи в канале *В*. В заключение измеряют отношение сигнал/помеха в каждом канале. Во время измерений регулятор громкости должен быть установлен в положение, соответствующее номинальной выходной мощности, регулятор стереобаланса — в среднее положение, а переключатель «Моно-стерео» — в положение «Стерео». На выходы усилителя вместо громкоговорителей желательно подключить их эквиваленты.

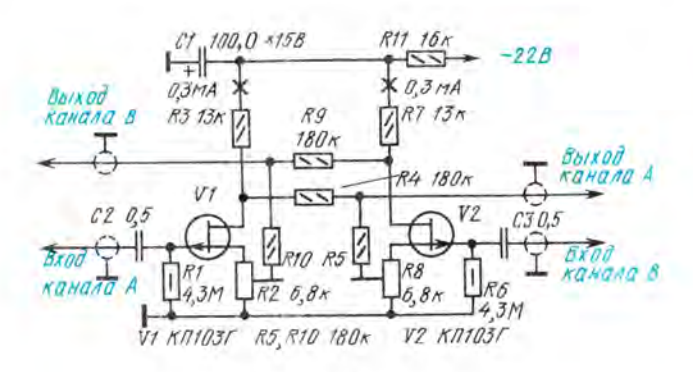


Рис. 1

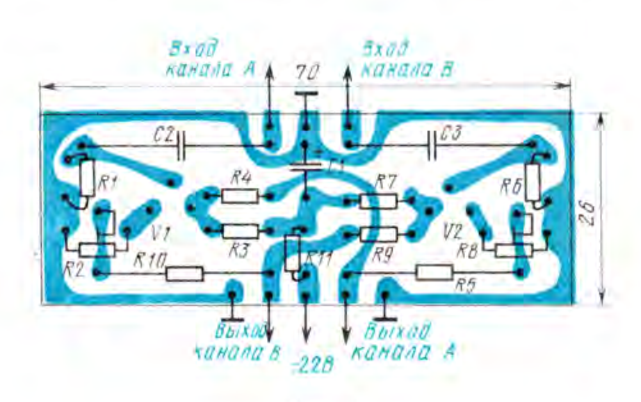


Рис. 2

Описанный компенсатор переходных помех применен в электрофоне «Вега-101-стерео» (см. «Радио», 1972, № 6). Переходное затухание на частоте 1 кГц увеличилось до 26 дБ, что заметно расширило зону стереоэффекта. Лучшего разделения добиться трудно из-за наличия фазовых сдвигов между каналами в самом пьезоэлектрическом звукоснимателе (они наиболее заметны на высших частотах), а также из-за перекоса головки относительно плоскости грампластинки.

Достигнутое значение переходного затухания приближается к значениям этого параметра у лучших образцов электромагнитных звукоснимателей, имеющих переходное затухание между каналами 25—35 дБ.

г. Москва



ВЫБОР МОЩНОСТИ СТЕРЕОФОНИЧЕСКИХ УСИЛИТЕЛЕЙ

А. ЕФИМОВ, Б. ЕФИМОВ, Г. ТОМАС

Мы продолжаем разговор, начатый в статьях И. Шамшина «Много шума из громкоговорителей» («Радио», 1974, № 9, с. 12, 13) и В. Красова, В. Черкунова «О выборе выходной мощности усилителя НЧ» («Радио», 1975, № 12, с. 56, 57). С каждым годом у населения становится все больше бытовой радиоаппаратуры. Ее эксплуатация без учета допустимого уровня шумов нередко ухудшает условия жизни людей, а иногда и вредит их здоровью. Вот почему так важен грамотный подход к выбору выходной мощности при конструировании и эксплуатации звуковоспроизводящих устройств. Именно этим вопросам посвящена публикуемая ниже статья. Она написана по результатам исследований, проведенных во Всесоюзном заочном электротехническом институте связи.

Стереофоническое звуковоспроизведение все шире входит в быт советских людей. С каждым годом увеличивается выпуск стереофонических радиоприемников, электрофонов, магнитофонов. Высококачественные стереофонические устройства строят многие радиолюбители.

Непременной частью любой стереофонической установки является усилитель звуковой частоты. Выходная мощность этих устройств в последние годы непрерывно растет. Если 10—15 лет назад она составляла единицы ватт, то сегодня промышленность выпускает усилители с выходной мощностью 20—25 Вт. Со ссылкой на зарубежные источники даются рекомендации об увеличении мощности этих устройств до 40—50 и даже 100 Вт.

Однако к этим рекомендациям следует относиться критически. При массовом внедрении стереофонии чрезмерно большие мощности усилителей обернутся неоправданно завышенными затратами, а условия жизни многих людей ухудшатся из-за резкого увеличения уровня шумов, проникающих из соседних квартир.

В обоснование необходимости увеличения выходной мощности усилителей приводят самые разнообразные доводы. Среди них и желание слушать музыкальные программы с такой же громкостью, как в концертном зале, и необходимость иметь запас по мощности для уменьшения гармонических искажений, и желание уменьшить выходное сопротивление усилителей, что благоприятно сказывается на демпфировании громкоговорителей, и, наконец, самый неотразимый для некоторых радиолюбителей (хотя и не самый обоснованный) довод: так делают за рубежом.

Первый из этих доводов вроде бы не лишен оснований. Действительно, частотная характеристика слуха приблизительно горизонтальна лишь при большом уровне громкости. По мере же снижения громкости чувствительность к колебаниям низших и высших частот падает. Поэтому звуковоспроизведение с более низким, по сравнению с естественным, уровнем громкости ведет к ухудшению восприятия звуков низших и высших частот, т. е. к обеднению звучания по сравнению с естественным. С этой точки зрения очевидно, что один из путей улучшения качества звучания — это увеличение выходной мощности усилителей, причем таким способом его можно существенно улучшить даже в том случае, если амплитудно-частотная характеристика тракта (например, из-за невысокого качества громкоговорителей) имеет заметные спады в области низших и высших частот.

Однако улучшение качества звучания за счет увеличения уровня звукового давления связано и с некоторыми нежелательными последствиями: быстрым утомлением слушателя и, что не менее важно, со значительными звуковыми помехами окружающим (т. е. находящимся в этом же помещении) и соседям.

Следует также иметь в виду, что и условия слушания музыки в концертном зале и дома различны. В концертном зале, который, как правило, хорошо изолирован в акустическом отношении, допустимы как большие, так и малые уровни звучания. Другими словами, динамический диапазон (разность между максимальным N_{max} и минимальным N_{min} уровнями звукового давления *) может быть достаточно большим (до 60 и даже 70 дБ).

Недостаточная же звукоизоляция современных квартир препятствует воспроизведению музыкальных произведений как с большими, так и с малыми уровнями громкости (подробнее об этом будет сказано далее). Поэтому динамический диапазон музыкальных программ, предназначенных для воспроизведения в домашних условиях (радиовещательные программы, грамзаписи), искусственно уменьшают до 30—40 дБ (меньшие значения относятся к эстрадной музыке, бóльшие — к симфонической). Такое сближение малых и больших уровней (при неизменной величине пиковых уровней) придает звучанию монотонность, утомляет слух, что и приводит к необходимости уменьшать громкость по сравнению с громкостью звучания в концертном зале.

Можно сказать, что второй и третий доводы в пользу увеличения выходной мощности усилителей зву-

---

* Уровень звукового давления $N = 20 \lg \frac{p}{p_0}$, где p — звуковое давление, уровень которого необходимо оценить, p_0 — звуковое давление, соответствующее порогу слышимости на частоте 1 кГц.

ковой частоты в общем-то тоже справедливы. Однако уменьшение гармонических искажений и выходного сопротивления увеличением номинальной выходной мощности обходится слишком дорого.

Что же касается последнего довода («так делают за рубежом»), то следует сразу же предостеречь от некритического использования зарубежных рекомендаций. Повышенные выходные мощности зарубежных стереофонических устройств нередко обусловлены рекламными или коммерческими причинами.

Для получения обоснованных значений необходимой выходной мощности звуковоспроизводящих устройств были проанализированы особенности слушания музыкальных программ в домашних условиях. Оказалось, что многие предпочитают слушать музыку с уровнями звукового давления, не превышающими 80—84 дБ. Исследования показали, что музыка, воспроизводимая с таким максимальным уровнем, не вызывает заметного утомления слуха и перегрузки психики человека даже при длительном слушании.

На выбор желаемого уровня звукового давления большое влияние оказывает уровень шумов в жилых комнатах квартир. Если допустить, что уровень тихих звуков $N_{\min}$ музыкальных программ может быть равен уровню проникающих в помещение шумов $N_ш$, то максимальный уровень звукового давления $N_{\max}$ должен превышать уровень $N_ш$ на величину динамического диапазона D вещательного сигнала, т. е.

$$N_{\max} = N_ш + D. \qquad (1)$$

В больших городах, где жилые дома часто расположены вблизи источников сильных шумов (трамваи, грузовой автотранспорт, железнодорожные поезда), уровень шума в помещениях редко бывает ниже 40—50 дБ (для сравнения, этот уровень в радиовещательных студиях не превышает 20 дБ). Таким образом, при $N_{\max}$, равном 80—84 дБ, оказывается возможным слушать музыкальные программы с динамическим диапазоном не более 30—40 дБ (как уже говорилось, именно таков динамический диапазон большинства радиовещательных передач). Если же уровень шумов превышает 40—50 дБ, то воспринимаемый динамический диапазон сокращается еще больше. Другими словами, четко различать удается лишь самые громкие звуки музыкальных программ.

Что же делать? Уменьшить уровень шумов, проникающих с улицы, слушатель не может. Остается — увеличивать громкость звучания. Но это ведет к быстрому утомлению, создает помехи людям, находящимся в соседних комнатах и квартирах. Иначе говоря, звуковоспроизводящая установка сама становится источником помех для окружающих. Дело в том, что межквартирные панельные перегородки современных жилых домов ослабляют звук всего лишь на 35—40 дБ, поэтому уровень помех от звуковоспроизводящей установки в соседней квартире достигает 45—50 дБ, т. е. соизмерим с уровнем помех, проникающих с улицы. В зданиях с кирпичными перегородками звукоизоляция несколько лучше.

Затраты звуковой мощности для получения заданного уровня звукового давления зависят и от потерь звуковой энергии в самом помещении, где работает звуковоспроизводящая установка. Потери возникают в результате поглощения звука преградами (стенами, полом, потолком), мебелью и т. д. За единицу звукопоглощения принимают поглощательную способность поверхности площадью 1 м², которая поглощает всю падающую на нее звуковую энергию. Такой поверхностью может быть проем в стене, открытое окно (в специальной литературе звукопоглощение иногда выражают в «квадратных метрах открытого окна»). Звукопоглощение одного квадратного метра плотной ткани составляет примерно 0,2 звукопоглощения одного квадратного метра «открытого окна».

Измерить звукопоглощение преград и предметов, находящихся в комнате, невозможно (эти измерения делают в так называемых акустических камерах). Косвенно же о величине звукопоглощения можно судить по времени реверберации, измерение которого сравнительно несложно.

Многие, наверное, замечали, что в помещении звуки исчезают не сразу после выключения их источника, а через некоторое время (звуковые волны затухают, многократно отражаясь от преград). Процесс постепенного спада уровня звука в помещении называют реверберацией, а время, за которое звуковое давление уменьшается на 60 дБ (после выключения источника звука), — временем реверберации T. Этот параметр помещения (в секундах) прямо пропорционален объему помещения (в кубических метрах) и обратно пропорционален звукопоглощению A (в квадратных метрах):

$$T = 0{,}161\,V/A. \qquad (2)$$

При прочих равных условиях время реверберации растет с увеличением размеров помещения. В значительной степени оно зависит от заполнения комнаты мебелью, особенно мягкой (диваны, кресла), а также от наличия в ней ковров, драпировок из плотной ткани и т. п. Как показали проведенные авторами измерения, время реверберации жилых комнат современных квартир (с мягкой мебелью, с коврами на стенах или на полу) может составлять от 0,3—0,35 до 0,5—0,6 с (меньшие значения относятся к небольшим комнатам, бо́льшие — к большим). Время реверберации пустых комнат, особенно если их стены не оклеены обоями, может быть существенно (примерно вдвое) больше.

Ну, а какой же должна быть выходная мощность усилителя, чтобы обеспечить допустимый уровень звукового давления в жилом помещении? Прикидочные расчеты этой мощности проведем, ориентируясь на указанный выше уровень звукового давления (84 дБ) с учетом поправки в 10 дБ. Дело в том, что приборы, используемые для измерения уровней сигнала и шумов, усредняют измеренный параметр за время в несколько десятков миллисекунд. Поэтому пиковые сигналы, длящиеся менее этого времени, такими приборами фиксируются плохо (показания оказываются заниженными на 6—10 дБ). Высококачественный же усилитель должен пропускать пиковые сигналы без искажений, поэтому при расчетах уровень звукового давления был принят равным 94 дБ.

Исходным для расчетов было взято выражение для акустической мощности $P_а$:

$$P_а = \frac{w c_0 A}{4}, \qquad (3)$$

где w — плотность звуковой энергии в помещении, Дж/м³;
c_0 — скорость звука в воздухе, равная 340 м/с;
A — общее звукопоглощение, м².

Общее звукопоглощение нетрудно определить из выражения для времени реверберации (*2*), а плотность энергии — из соотношения

$$N = 10\lg\frac{w}{w_0},$$

где w_0 — плотность звуковой энергии на пороге слышимости на частоте 1000 Гц, равная $3\cdot10^{-15}$ Дж/м³:

$$w = w_0 10^{N/10}. \qquad (4)$$

Наконец, электрическую мощность усилителя можно легко рассчитать, зная акустическую мощность и КПД громкоговорителя (η):

$$P = P_а/\eta.$$

Расчеты были произведены для трех типовых помещений: объемом 42 м³ (5 × 3,4 × 2,5), 54 м³ (5 × 4 × 2,7) и 81,5 м³ (6 × 4,2 × × 3,2) и временем реверберации, соответственно равным 0,35; 0,4 и 0,5 с. КПД громкоговорителя был принят равным 0,5% (таков, например, средний КПД громкоговорителей открытого типа, используемых в электрофонах типа «Аккорд-стерео»). Результаты расчета для первой из указанных комнат:

$w = 1{,}05 \cdot 10^{-5}$ Дж/м³; $A = 17{,}2$ м²;
$P_a = 15{,}4 \cdot 10^{-3}$ Вт; $P = 3{,}1$ Вт.

Соответственно для второй комнаты электрическая мощность усилителя получилась равной примерно 3,9 Вт, для третьей — 4,7 Вт.

Поскольку при стереофоническом звуковоспроизведении одновременно работают два громкоговорителя, то, казалось бы, мощность между ними должна делиться (в первом приближении) поровну. Однако это не так. При смещении звучащего источника к краю звуковой картины мощности в каналах воспроизведения распределяются неравномерно. Исследования показали, что мощность одного канала стереофонического тракта должна быть примерно равна 0,7 расчетной общей мощности усилителя. Другими словами, выходная мощность каждого канала во всех рассмотренных выше случаях должна быть не более 3,3 Вт. Для массовых стереофонических устройств этого вполне достаточно. Увеличение мощности выше этого предела приведет лишь к взаимным помехам между устройствами, работающими в соседних помещениях.

Ну, а как же с выходными мощностями в десятки ватт, о которых говорилось в начале статьи? Оказывается, есть обстоятельства, оправдывающие применение усилителей и с такими номинальными мощностями. Например, чтобы получить сравнительно ровную амплитудно-частотную характеристику, в современных малогабаритных громкоговорителях применяют сильно демпфированные головки. Выравнивание характеристики таким способом достигается ценой резкого уменьшения КПД громкоговорителя (в 3—8 раз по сравнению с громкоговорителями открытого типа). Даже у лучших образцов громкоговорителей закрытого типа он не превышает 0,15%. В этом случае увеличение выходной мощности усилителя оказывается необходимым. Так, при использовании широко распространенных громкоговорителей 10МАС-1 (КПД в среднем около 0,07%) мощность каждого канала стереоусилителя для тех же трех комнат должна быть равна соответственно 15, 19 и 23 Вт.

Нередко увеличение выходной мощности объясняют необходимостью «корректирования» частотной характеристики громкоговорителей. Справедливо ли это утверждение? Если низкочастотные и высокочастотные составляющие электрического сигнала имеют такие же амплитуды, что и среднечастотные, то подъем уровня этих составляющих приведет к перегрузке каналов стереоусилителя на низших и высших частотах. Чтобы этого не случилось, необходимо существенно увеличить номинальную выходную мощность усилителя. Действительно, увеличение уровня с целью коррекции на 6 дБ эквивалентно увеличению напряжения в 2, а мощности в 4 раза; повышение уровня на 10 дБ эквивалентно увеличению напряжения в 3, а мощности в 9 раз и т. д. Тем не менее в устройствах высшего класса на это приходится идти.

Что же касается усилителей среднего класса, то здесь положение не столь печально, как может показаться на первый взгляд. Дело в том, что бо́льшие (близкие к номинальным) уровни сигнала на низших и высших частотах встречаются сравнительно редко. Усредненные значения низкочастотных и высокочастотных составляющих на 10—12 дБ меньше уровня среднечастотных*. Поэтому, если подъем амплитудно-частотной характеристики усилителя на этих частотах не превышает 10—12 дБ, то увеличения выходной мощности не потребуется. Лишь при более глубокой коррекции (т. е. при бо́льшем подъеме), что чаще всего необходимо при использовании малогабаритных громкоговорителей закрытого типа, амплитуды низкочастотных составляющих могут существенно превысить амплитуды среднечастотных, и тогда увеличение мощности окажется необходимым.

Наконец, повышение выходной мощности стереофонических устройств возможно в тех сравнительно редких случаях, когда звукоизоляция квартир лучше, чем указано выше, или когда устройство предназначается для работы не только дома, но и в больших залах.

г. Москва

* Это не относится к современным эстрадным ансамблям, в составе которых используются адаптеризованные и электронные музыкальные инструменты. В спектре этих инструментов преобладают низкочастотные и высокочастотные составляющие.



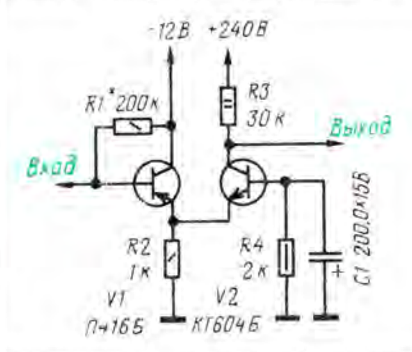
БМЕН ОПЫТОМ

ВЫХОДНОЙ КАСКАД ОСЦИЛЛОГРАФА

Принципиальная схема простого выходного каскада для осциллографа показана на рисунке.

В каскаде используются транзисторы разной структуры, причем транзистор *V1*, включенный по схеме с общим коллектором, питается от низковольтного источника. Режим работы каскада по постоянному току устанавливают подбором резистора *R1*. Его сопротивление должно быть таким, чтобы напряжение на коллекторе транзистора *V2* было 100—110 В.

Если налаживание производят, используя генератор синусоидального



напряжения и осциллограф, то этот резистор подбирают так, чтобы получить максимальное неискаженное выходное напряжение и симметричное двустороннее ограничение сигнала на выходе при увеличении напряжения на входе каскада.

Выходной каскад при входном напряжении 20 мВ обеспечивает на выходе напряжение 80—90 В.

Если необходимо получить выходное напряжение с большей амплитудой (110—120 В), напряжение питания коллекторной цепи транзистора *V2* может быть увеличено до 280 В (соответственно заново подбирают резистор *R1*). Однако в этом случае напряжение питания становится близким к напряжению $U_{КБ\,max}$ транзистора *V2* (для транзистора КТ604Б оно равно 300 В) и снижается надежность работы каскада.

Частотная характеристика каскада в диапазоне частот 20 Гц — 200 кГц имеет неравномерность 4 дБ.

Транзистор *V2* укреплен на радиаторе с площадью охлаждения около 15 см².

В. БЕЛЕНЬКИЙ

г. Пермь



ВЕКТОРНЫЙ ИНДИКАТОР НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

И. АКУЛИНИЧЕВ

Векторный индикатор — это специализированный осциллограф, предназначенный для исследования нелинейности амплитудных и фазовых характеристик усилителей НЧ и возникающих в них помех.

С его помощью можно определить номера гармоник и их амплитуду, обнаружить шумы и помехи при разных уровнях выходного сигнала и сопротивлениях нагрузки, выяснить причины возникновения нелинейных искажений, помех, самовозбуждения и нарушений симметрии двухтактных и дифференциальных каскадов *. Облегчая формальную оценку нелинейных искажений, векторный индикатор дает возможность исследовать различие между формами входного и выходного сигналов усилителей, отличающихся схемными решениями, и потому важен для оценки их эффективности.

В этом приборе селекция сигнала помехи осуществляется без помощи фильтров, путем прямого вычитания входного напряжения усилителя из выходного. Такой метод селекции, основанный на сопоставлении двух противофазных напряжений, обеспечивает автокомпенсацию гармоник измерительного сигнала, поступающего от генератора. Сигнал помехи поступает на усилитель вертикального отклонения векторного индикатора. Для развертки по горизонтальной оси используется синусоидальный сигнал от измерительного генератора. Электронный луч прочерчивает на экране трубки замкнутую трассу (ниже будем называть ее «векторной трассой»), по изломам и перекрещиваниям которой можно анализировать динамику процессов в усилителях.

Основными составными частями векторного индикатора нелинейных искажений являются: генератор синусоидального измерительного сигнала; селектор, пропускающий только колебания с частотами, которые отличаются от частоты измерительного сигнала; инвертор-повторитель; масштабный усилитель; электроннолучевая трубка с усилителями отклонения луча по горизонтали и вертикали; блок вторичного электропитания.

* Все составляющие выходного сигнала, отличающиеся от частоты измерительного сигнала, при дальнейшем изложении для краткости будем называть помехой.

Структурная схема (рис. 1). Синусоидальное напряжение с выхода генератора *1* подается на вход усилителя *8* горизонтального отклонения луча электроннолучевой трубки *9* и через корректор фазового сдвига *2* на вход испытываемого устройства *3*. Выходное напряжение последнего через регулятор уровня *4* и переключатель *S1* (*«Повторитель» — «Инвертор»*) поступает либо на неинвертирующий, либо на инвертирующий вход операционного усилителя *5*. Этот каскад позволяет обеспечить необходимую фазу сигнала на входе резистивной цепи селектора независимо от того, каким является испытуемый усилитель: инвертирующим или неинвертирующим. Между выходами генератора и операционного усилителя включена резистивная цепь селектора *R1R2*. Общая точка резисторов через контакты переключателя *«Измерение» — «Калибровка»* соединяется со входом масштабного усилителя *6*. Его выходное напряжение подается на вход усилителя вертикального отклонения *7*.

Поскольку сопротивления резисторов *R1* и *R2* постоянны, а селектор подключен к генератору синусоидального напряжения с неизменным амплитудным значением $U_1=9{,}2$ В (действующее значение 6,5 В), настройка селектора достигается подбором амплитуды противофазного напряжения U_2. При отношении сопротивлений резисторов $R1 : R2 = 10$ напряжение U_2 будет иметь амплитудное значение 0,92 В, а составляющая нелинейных искажений при коэффициенте гармоник, равном 0,5 %, с учетом понижения U_2 делителем *R2R1*, на входе масштабного усилителя — 4,1 мВ.

Для калибровки вертикального отклонения луча переключатель *S2* (*«Измерение» — «Калибровка»*) устанавливают в положение *«Калибровка»*. При этом вход масштабного усилителя *6* подключается к выходу генератора *1* через делитель напряжения, образуемый резисторами *R1, R3*. Оценку величины помехи производят по масштабу калибровочной трассы. Это позволяет избежать погрешности, связанной с нестабильностью выходного напряжения генератора U_1.

Принципиальная схема (рис. 2). Генератор измерительного синусоидального сигнала выполнен на базе микросхемы *A1* (операционный усилитель К1УТ531Б). Резисторы *R5* и *R6* образуют цепь положительной обратной связи, а резисторы *R1*, *R2* и конденсаторы *C1, C2* входят в цепь отрицательной обратной связи. Рабочая частота генератора — 1 кГц — определяется параметрами цепи *R1C1R2C2* **. Коэффициент гармоник выходного напряжения генератора — не более 0,03 %. Миниатюрная лампочка накаливания *H1* является

** При необходимости уменьшить (увеличить) частоту колебаний, вырабатываемых генератором, нужно пропорционально увеличить (уменьшить) емкости конденсаторов *C1* и *C2*.

Рис. 1

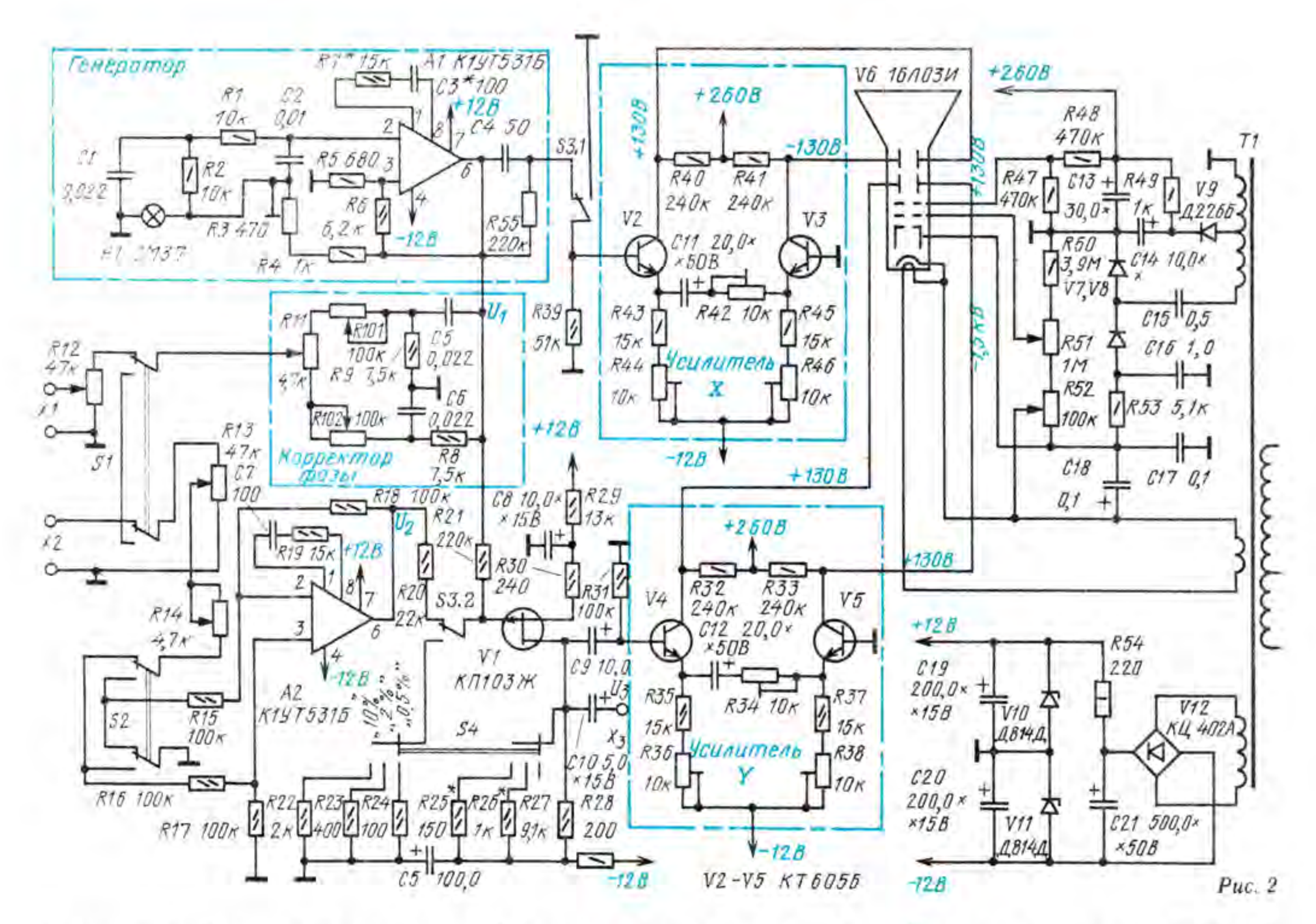


Рис. 2

элементом стабилизации выходного напряжения генератора. Коррекцию фазового сдвига, вносимого контролируемым усилителем и соединительными проводами, осуществляют цепочки *C5R9* и *C6R8*. Предельная коррекция (±85°) достигается сдвоенным переменным резистором *R10*, а точная — переменным резистором *R11*.

Вход контролируемого усилителя подключают к зажимам (гнездам) *X1*, а его выход — к зажимам (гнездам) *X2*. Напряжение, подаваемое с корректора фазового сдвига на вход контролируемого усилителя, можно изменять в пределах от 0 до 2 В с помощью переменного резистора *R12*.

В зависимости от положения переключателя *S2* операционный усилитель *A2* работает либо как неинвертирующий, либо как инвертирующий усилитель.

Переменный резистор *R13* во входной цепи операционного усилителя позволяет изменять настройку селектора в широких пределах (при выходном напряжении контролируемого усилителя от 1 до 20 В), а с помощью переменного резистора *R14* можно точно подстроить селектор.

Переключателем *S1* контролируемый усилитель можно отключить и производить самоконтроль индикатора. При этом вход операционного усилителя подключается к выходу корректора фазового сдвига, чем обеспечивается возможность проверки работы этого усилителя и генератора.

Масштабный усилитель на полевом транзисторе *V1* практически полностью устраняет обратную реакцию на селектор. Масштаб вертикального размера векторограммы на экране трубки изменяют с помощью переключателя *S4*. При различных его положениях в цепь стока транзистора *V1* включены резисторы с различными сопротивлениями (*R25...R27*), вследствие чего изменяются усиление масштабного усилителя и размах напряжения помехи, поступающего с выхода усилителя *Y* на пластины электроннолучевой трубки. Обозначения «*0,5%*», «*2%*» и «*10%*» соответствуют наибольшему значению коэффициента гармоник, которое можно измерить при данном положении переключателя.

Калибровочное напряжение поступает на вход масштабного усилителя через контакты переключателя *S3.2*, при этом его контакты *S3.1* отключают синусоидальную развертку.

Усилители вертикального и горизонтального отклонений однотипны, выполнены по схеме с парафазным выходом на транзисторах *V2—V5*. Подстроечные резисторы в эмиттерных цепях (*R44*, *R46*, *R36*, *R38*) служат для установки напряжений на отклоняющих пластинах электроннолучевой трубки.

Допускаемое отклонение от номинальных сопротивлений для резисторов *R20...R24* должно быть не более ±0,5% (следует применять резисторы типа УЛИ или С2-13).

Налаживание прибора. Горизонтальное отклонение луча на весь экран при номинальном выходном напряжении генератора устанавливают подстроечным резистором *R42*, а вертикальное — резистором *R34* при подключенном напряжении калибровки. Если растяжка калибровочного напряжения будет разной при переключении уровней контроля, может понадобиться подобрать сопротивления резисторов *R25*, *R26*.

Генератор синусоидального напряжения легко наладить при помощи осциллографа или вольтметра переменного тока. При действующем значении выходного напряжения более 7 В воз-

функциональной симметрии плеч усилителя; *г* — векторограмма недоброкачественного усилителя (наблюдается значительное нарушение функциональной симметрии, одно плечо усилителя склонно к самовозбуждению).

Общие принципы оценки нелинейных искажений по векторограмме следующие: перегрузка усилителя, при которой возникает ограничение амплитуды, характеризуется односторонним или двусторонним выбросом трассы; помехи, вызванные пульсациями напряжения питания или наводок, создаваемых электромагнитными полями, размывают векторограмму на множество трасс (это часто затрудняет оценку малых значений нелинейных искажений); преимущественно амплитудная нелинейность дает серпообразные искривленные векторограммы, а если при этом нарушена фазовая динамика — наблюдается «выбухание» трассы и перекресты на ней.

В случае, если преобладает вторая гармоника, получается один перекрест, если преобладает третья — два и т. д.

Поскольку при векторографии нейтральная и полярная оси проходят по диагоналям экрана электроннолучевой трубки, легко производится распознавание изменений в различных плечах двухтактных или дифференциальных усилителей, хотя при контроле инвертирующих и неинвертирующих усилителей они разнонаправленны.

Полярность подключения отклоняющих пластин электронной трубки выбрана такой, что вращение ручек переменных резисторов *R13* и *R14* создает однозначное движение векторограммы в плоскости экрана.

Применение векторного индикатора можно рекомендовать при разработке усилителей мощности, способных качественно работать при минимальных нагрузках. При контроле предусилителей-корректоров, а также усилителей с частотными и шумовыми ограничителями можно выяснить качественные потери, которыми оплачивается достигаемый эффект.

Описанный векторный индикатор оказался весьма полезным при отработке усилителя НЧ с обратной связью по току (при этом частота генератора синусоидального сигнала была уменьшена до 50 Гц путем увеличения в 20 раз емкостей конденсаторов *C1*, *C2*, *C3* и *C4* в цепи обратной связи генератора и фазового корректора).

с. Архангельское
Московской обл.

Примечание редакции. Входы операционного и масштабного усилителей рекомендуется защитить от возможных перегрузок диодами, включенными встречно-параллельно.

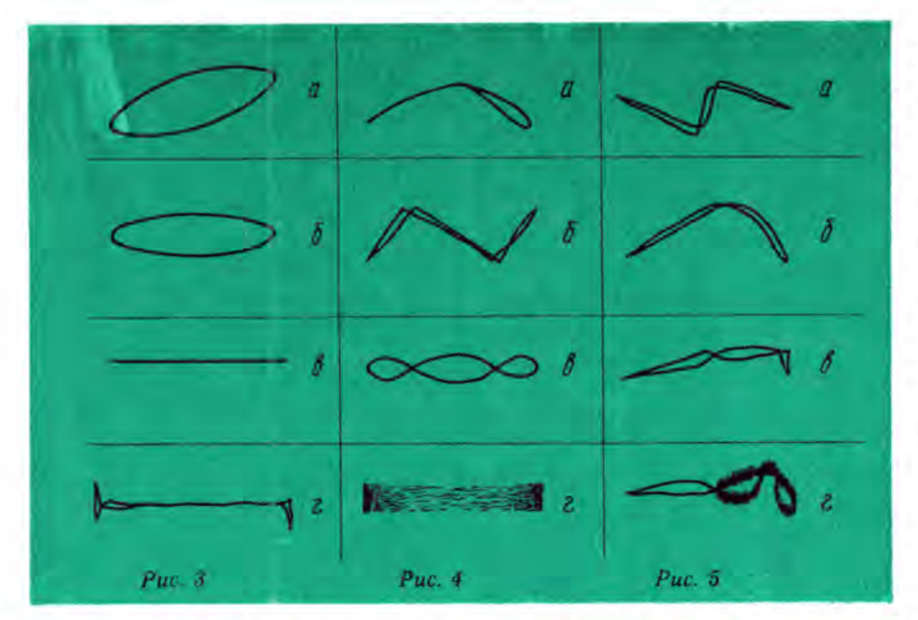


Рис. 3 *Рис. 4* *Рис. 5*

никают значительные искажения синусоиды. Поэтому значение выходного напряжения генератора не должно быть более 6—6,5 В. Практически единственной причиной неустойчивости работы генератора может быть неправильный выбор параметров цепочки *C3R7*.

Нормальная работа фазового корректора характеризуется возможностью сжатия эллипсоидальной векторной трассы до полного уплощения без заметного поворота в плоскости экрана.

Измерить фазовый сдвиг и отградуировать шкалу переменного резистора *R10* (обычно при среднем положении движка переменного резистора *R11*) можно фазометром, подключенным между выходом генератора измерительного сигнала и выходным проводом прибора. Однако оценку фазового сдвига, вносимого контролируемым усилителем, следует производить от нуля в режиме самоконтроля. Полученное при этом значение фазового сдвига, за счет влияния соединительных цепей и регулировок, может отличаться от полученного при помощи фазометра примерно на 10%.

Операционный усилитель *A2* проверяют в режиме самоконтроля, устанавливая переключатель *S4* в положение «*0,5%*». Даже едва заметные искривления или «выбухания» векторной трассы максимального сжатого эллипса можно устранить подбором параметров цепочки *C7R19* (по рекомендации паспорта на операционный усилитель). Точная и устойчивая установка векторограммы по горизонтали экрана может быть достигнута лишь при условии, что подвижные части переменных резисторов *R13* и *R14* не имеют люфтов.

Первоначальное согласование векторного индикатора с контролируемым усилителем производят при установке переключателя *S4* в положение «*10%*»; при необходимости корректируют положение векторограммы при положениях этого переключателя «*2%*» и «*0,5%*».

Анализ причин возникновения нелинейных искажений и помех. На рис. 3 представлены векторограммы при самоконтроле векторного индикатора: *а* — селектор не настроен как по значению сопоставляемых напряжений, так и по их фазовому сдвигу; *б* — нет настройки только по фазе; *в* — идеальная векторная трасса; *г* — значительные ограничения амплитуды выходного напряжения генератора (нужно уменьшить выходное напряжение резистором *R3*).

На рис. 4 показаны типичные векторограммы, полученные при физическом моделировании нелинейных искажений и помех: *а* — незначительное нарушение фазовой динамики в усилителе с междукаскадными *RC* связями в отсутствие отрицательной обратной связи; *б* — почти чистая амплитудная нелинейность получена при помощи встречно-параллельного включения кремниевых диодов и резистора 12 кОм между входом и выходом прибора; *в* — амплитудно-фазовые искажения, возникающие при таком же влиянии индуктивности; *г* — шумы и помехи.

На рис. 5 показаны векторограммы, наблюдаемые при контроле бестрансформаторных усилителей, работающих в режиме В: *а* — искажения типа «ступенька»; *б* — амплитудные искажения при отключенной цепи вольтодобавки в предоконечном каскаде усилителя; *в* — односторонние амплитудные ограничения при нарушении



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

Работа с тонкими сверлами

Тонкие сверла (диаметром 1,5 мм и менее) иногда плохо фиксируются в патроне дрели. В таких случаях их часто обматывают несколькими слоями бумаги или фольги с тем, чтобы увеличить диаметр хвостовика. При этом неизбежно нарушается центровка сверла в патроне.

Гораздо лучше вместо бумаги намотать на хвостовик сверла медный провод диаметром 0,4—0,6 мм плотно, виток к витку, в один слой. Можно использовать обмоточный провод (ПЭЛ, ПЭВ-1) или неизолированный; в последнем случае обмотку лучше пропаять.

В. КРЕСЯК

г. Воронеж

Крепление крышек футляров

Крышки футляров карманных приемников и других радиолюбительских устройств крепят с помощью уголков, винтов, стоек, защелок и т. п. В некоторых же случаях может оказаться полезным способ крепления, описываемый ниже.

Крышку изготовляют из материала толщиной не менее 3 мм. Она должна входить в футляр заподлицо с его краями (рис. 1). Сначала в крышке (на рисунке она показана цветом) сверлят отверстия диаметром около 6 мм. Число отверстий — оно соответствует числу будущих точек крепления крышки — выбирают исходя из ее размеров, формы и материала. Если крышка, например, изготовлена из гетинакса и имеет размеры 50×50×3 мм, достаточно четырех точек крепления. Все размеры, указанные на рисунке,— ориентировочные.

Крышку устанавливают в футляр и тонким сверлом сверлят в нем сбоку отверстие так, чтобы оно, пройдя через стенку футляра и торец крышки, вышло в отверстие диаметром 6 мм. В просверленные отверстия снаружи плотно вставляют штифты из провода подходящего диаметра — и крышка закреплена. Если штифт свободно входит в отверстие, его слегка расплющивают или изгибают.

Для съема крышки штифты проталкивают шилом в отверстия диаметром 6 мм или пинцетом выдвигают их наружу. Если сквозные отверстия в крышке нежелательны, их заклеивают (с внутренней стороны) накладками из пластмассы или прессшпана.

В. ВОЛКОВ

г. Рига

Изготовление шильдиков

Различные плоские хромированные детали —шильдики, декоративные накладки, подшкальники и др.— удобно изготовлять из пластин электрического фотоглянцевателя, имеющихся в продаже в магазинах фототоваров. Вырезать детали и заготовки из листа следует резаком (для резки органического стекла) или лобзиком. При использовании ножниц детали коробятся, а любая правка портит декоративное покрытие.

На деталь битумным лаком наносят нужные надписи или знаки и погружают ее в раствор соляной кислоты (одна часть воды и две части 31%-ной кислоты). Через 2—3 мин незащищенные лаком участки хрома «растворятся». После этого деталь вынимают из раствора и промывают водой. Не снимая слоя лака, деталь можно окрасить химическим или электрохимическим способом в желаемый цвет. Если на деталь необходимо нанести много очень мелких штрихов или знаков, удобнее применить фотоэмульсионный способ нанесения рисунка.

Е. КУБАСОВ

г. Набережные Челны

Склеивание деталей из органического стекла

Детали из органического стекла можно склеить очень прочно клеем «Viniks-2» (ТУ6-15-687—72, производства фабрики «Флора», г. Таллин), предназначенным для склейки изделий из ПВХ пленки. Перед склеиванием поверхности обезжиривают, а затем наносят тонкий слой клея, быстро соединяют детали и кладут под пресс на 5—8 ч. Механически нагружать клеевой шов можно через сутки.

Е. ВАСИЛЕНКО

г. Кировоград

Изгибание листового металла

Приспособление для изгибания листового металла (рис. 2) состоит из двух стальных уголков 45×45 мм и двух стальных прижимных планок. Отверстия в уголках и планках следует сверлить совместно. Размеры планок показаны на рис. 2, *а*. Порядок сборки приспособления и пользования им иллюстрирует рис. 2, *б*. Изгибать лист — он выделен на рисунке цветом — при отсутствии тисков можно с помощью двух гаечных (лучше всего разводных) ключей.

В. ХАРЛАКЕВИЧ

г. Коммунарск Ворошиловградской обл.

Обработка стеклотекстолита

Если радиолюбителю потребовался тонкий стеклотекстолит, а в его распоряжении есть только толстый, то нужно неострым ножом с угла расщепить лист и разделить его на два тонких. Такой обработке хорошо поддается и фольгированный стеклотекстолит.

В. КЕТНЕРС

г. Огре Латвийской ССР

Резец для изготовления печатных плат

При изготовлении небольших печатных плат, а также при подчистке плат после травления может оказаться полезным ручной резец (см., например, «Радио», 1976, № 5, с. 58, заметка А. Кусенко). Такой резец удобно изготовить из толстой иглы для швейных машин. Нужно лишь сточить (или обломить) острие с отверстием и заточить рабочую кромку. Угол заточки — 30°. Заточку можно считать законченной, как только конец иглы со стороны паза примет форму буквы М. Затачивать кромку можно на мелкозернистой наждачной бумаге.

В качестве ручки для резца лучше всего подойдет пластмассовая ручка от старой зубной щетки. В торце ручки сверлят отверстие диаметром 2 мм глубиной 12 мм, в которое плотно вставляют резец. Ширина прорези в фольге от описанного резца 0,6—0,9 мм.

А. СКИБА

Рис. 1

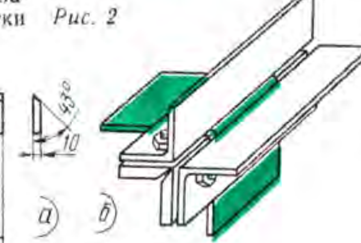


Рис. 2

ЦМУ С ДВУХСТУПЕННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ЯРКОСТЬЮ

В. ГРОМОВОЙ

Как известно, интервал рабочих напряжений ламп накаливания, в котором зрительно заметно изменение яркости их свечения, весьма узок. Для ламп, используемых наиболее часто в экранных устройствах цветомузыкальных установок (ЦМУ), он не превышает 5—10 дБ. Средний же интервал громкостей музыкального произведения составляет несколько десятков децибел. Для того чтобы уменьшить это столь резкое несоответствие, приходится применять или компрессоры входного сигнала, или устройства, позволяющие расширить интервал изменения яркости экрана ЦМУ, использовав, например, двухступенное управление источниками света.

Схема одного из вариантов узла двухступенного управления яркостью экранного устройства ЦМУ изображена на рисунке (полностью показана обведенная штрих-пунктирной линией схема лишь одного — низкочастотного — канала). Входной сигнал разделяется фильтрами на соответствующее число частотных каналов. Фильтры каждого канала составлены из двух независимых *LC* цепей (*L1C1* и *L2C2*). Сигнал с выхода цепи *L1C1* поступает на вход первой ступени регулятора. Она собрана на транзисторах *V1* и *V2*. В эмиттерную цепь транзистора *V2* включена параллельная группа ламп экрана (на схеме показана одна из ламп — *H1*). Лампы этой группы изменяют яркость почти от нуля до максимума при изменении амплитуды входного сигнала от 0,5 до 3 В (при верхнем, по схеме, положении движка резистора *R1*). Дальнейшее увеличение напряжения сигнала практически уже не меняет яркости свечения ламп.

Вторая ступень регулятора собрана на транзисторе *V3* и тринисторе *V6*. Группа ламп этой ступени (на схеме *H2*) включается сразу на полный накал при увеличении амплитуды входного сигнала свыше 3 В (при разомкнутых контактах выключателя *S1*), отображая амплитудные выбросы сигнала на частотах соответствующего канала. Если замкнуть контакты выключателя *S1*, то лампы начнут светиться уже при амплитуде входного сигнала, равной 1 В, а режим работы ламп первой ступени не изменится.

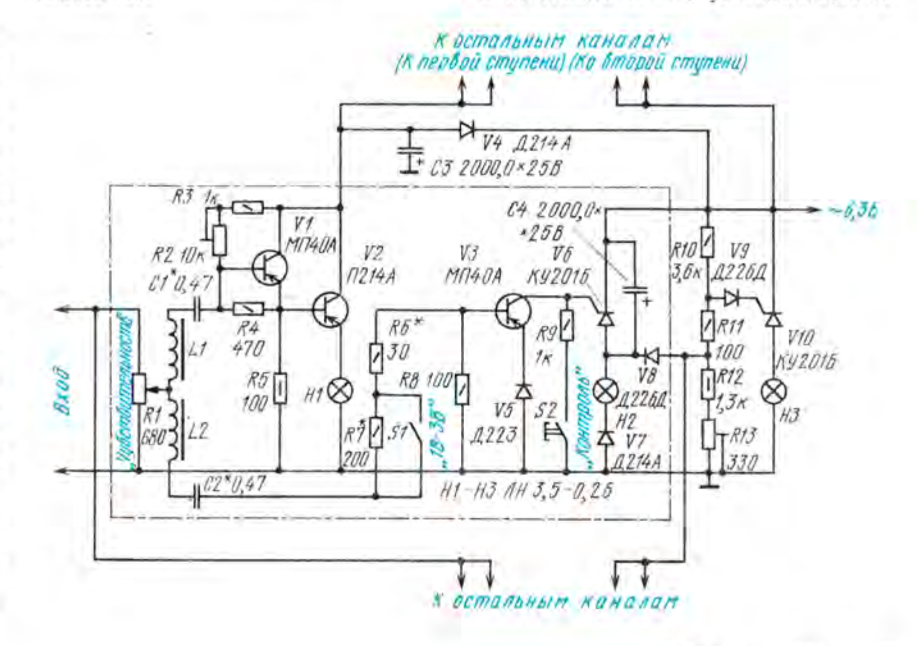
В устройстве предусмотрен также канал подсвета (фона). Он собран на тринисторе *V10*. Группа ламп канала фона (*H3*) работает одновременно с лампами первой ступени и выключается при включении группы ламп второй ступени регулятора любого из каналов.

Питается устройство от источника переменного тока напряжением 6,3 В. Вход устройства подключают параллельно динамической головке усилителя НЧ с выходной мощностью 4—6 Вт. Конденсатор *C4* и диод *V7* необходимы только в низкочастотном канале. Кнопка *S2* служит для контроля работоспособности второй ступени канала и канала фона. При нажатии на кнопку открывается тринистор *V6*, включаются лампы *H2* и выключаются *H3*.

Число ламп в группах и их расположение выбирают в соответствии с тем, какие световые эффекты желательно получить на экране. Однако номинальный ток каждой группы ламп не должен превышать допустимого для соответствующего регулирующего элемента (транзистора или тринистора).

Общая рабочая полоса частот ЦМУ — 100—2000 Гц. Выбор такой полосы обусловлен тем, что у подавляющего большинства музыкальных инструментов верхняя граница излучаемых частот (исключая обертоны) лежит на уровне 2000—2500 Гц. Эта полоса в ЦМУ разделена на три канала: 100—350, 350—700 и 700—2000 Гц. Все катушки в фильтрах одинаковы и имеют индуктивность около 1 Г. Каждая катушка намотана проводом ПЭВ-2 0,15 на кольцевой магнитопровод К20×12×6 из феррита 2000НМ, число витков — 1000. Конденсаторы в каналах имеют емкость соответственно 0,47, 0,1 и 0,02 мкФ.

Все устройство управления собрано в отдельном блоке, устанавливаемом



так, чтобы можно было оперативно изменять характер цветовой картины. Корпус экранного устройства имеет размеры 400×300×120 мм. Светорассеиватель изготовлен из узорчатого (ячеистого) прозрачного листового материала. Лампы первых ступеней канала расположены ближе к светорассеивателю. Боковые стенки изнутри оклеены мятой алюминиевой фольгой; задняя стенка — темного тона. Это зрительно изменяет видимую глубину экрана при работе ЦМУ, если соответственно подобрать расположение групп ламп.

Все лампы имеют отдельные светофильтры, изготовленные из театральных пленочных светофильтров. Рекомендуемая расцветка ламп и их число в группах указаны в таблице. Лампы вторых ступеней одинакового цвета установлены рядом, а лампы фона размещены по всей площади задней стенки и окрашены различно (число ламп фона равно пяти).

Канал частот, Гц	Ступень	Число ламп	Цвет
100—350	1	2	Зеленый
	2	4 1 1	Зеленый Красный Желтый
350—700	1	2	Красный
	2	4 1 1	Красный Зеленый Синий
700—2000	1	3	Синий
	2	6 2	Синий Желтый

Мощные транзисторы установлены на радиаторах с эффективной площадью рассеяния около 40 см². Максимальный ток, потребляемый устройством,— примерно 3 А.

Налаживать ЦМУ удобнее всего с помощью генератора НЧ, имеющего плавное изменение частоты и низкоомный (50 Ом) выход. При включении ЦМУ должны включиться лампы фона. Чувствительность каналов устанавливают минимальной и вращают движки подстроечных резисторов *R2* до получения слабого накала ламп первых ступеней. Далее поочередно нажимают на кнопки *S2* каналов, при этом должны включаться лампы вторых ступеней и выключаться лампы фона. Если этого не происходит, изменяют положение движков подстроечных резисторов *R13*.

Затем увеличивают чувствительность каналов до максимума, подают от генератора сигналы различных частот (см. таблицу) амплитудой 1 и 3 В и подбирают резисторы *R6* и *R7* при соответствующих положениях контактов кнопок *S1* и (если нужно) конденсаторы *C1* и *C2* фильтров.

г. Бровары
Киевской обл.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

РАССКАЗ ОБ ЭЛЕКТРОНИКЕ В АВТОМОБИЛЕ

В нашей стране с каждым годом увеличивается парк действующих автомобилей самого различного назначения. В связи с этим возникает и ряд проблем, касающихся борьбы с загрязнением окружающей среды, надежности автомобильного транспорта, безопасности движения, комфорта эксплуатации автомобилей и простоты их обслуживания.

Немалую роль в решении этих вопросов играет электроника. Все большее распространение получают электронные приборы, используемые как в самом автомобиле, так и для организации все возрастающих потоков автотранспорта, а также в сфере обслуживания и ремонта автомашин. Все это вызывает повышенный спрос на соответствующую литературу.

К сожалению, наши издательства крайне мало уделяют внимания этой теме. Вышедшая недавно вторым изданием книга А. Синельникова «Электроника в автомобиле»* тиражом всего лишь 40 000 экземпляров, конечно, не смогла удовлетворить спроса на такую литературу.

Книга содержит описания электронных систем зажигания, бесконтактных реле-регуляторов постоянного и переменного тока, сервисных приборов (стробоскопа, тахометра и автомобильного тестера), а также сторожа для охраны автомобиля. Достоинство описаний этих приборов состоит в том, что автор достаточно четко объясняет принцип их действия, преимущества и недостатки по сравнению с аналогичными приборами иных конструкций. Не ограничиваясь теоретическим обоснованием и правильностью выбора той или иной схемы прибора, автор приводит конкретные рекомендации по изготовлению описываемых устройств, установке их на автомобиле и порядке пользования ими. Книга написана доходчивым языком, понятным даже не специалисту в области электроники, и поэтому будет полезна многим шоферам-любителям и водителям-профессионалам, не искушенным в радиотехнике и электронике.

Хотелось бы остановиться и на некоторых, на наш взгляд, недостатках изложения материала. В ряде конкретных рекомендаций (в частности, по подключению стробоскопа) автор почему-то даже не упомянул различные модели автомобилей с двигателем от «Москвича-412», которых выпущено достаточно много. Советы по установке систем зажигания носят слишком общий характер, без учета особенностей подключения их к конкретным двигателям.

Многие из электронных устройств, используемых в современном автомобиле для улучшения его технических параметров и облегчения эксплуатации, вполне могут быть изготовлены самостоятельно как шоферами-профессионалами, так и автолюбителями. К сожалению, по-видимому, ограниченный объем книги не позволил автору описать такие, например, устройства, как регулируемые электронные стеклоочистители, автоматические переключатели света фар, индикаторы указателей поворотов и включения ручного стояночного тормоза, электронные переключатели ламп указателей поворотов, сигнализаторы превышения скорости и др.

Полезно было бы поместить в подобную книгу описание простейшего электронного газоанализатора для контроля за степенью токсичности выхлопных газов, приборов иной конструкции для правильной регулировки системы зажигания и других устройств для диагностики работы автомобиля. Больше следовало бы уделить внимания и устройствам для охраны автомобиля.

Несмотря на указанные недостатки, книга «Электроника в автомобиле» нужна и очень полезна. Такие книги следует выпускать чаще и значительно большим тиражом.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

* А. Х. Синельников. «Электроника в автомобиле». М., «Энергия», МРБ, вып. 922, 1976.



ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАННЕСПЕЛОСТИ РАСТЕНИЙ

А. ОСИПОВ

Раннеспелые сорта растений от позднеспелых отличаются рядом объективных физиологических и биохимических показателей. Исследованиями установлено (см. таблицу), что одним из таких показателей может служить отношение деполяризаций плоскополяризованного света листом растения до спиртования и после его спиртования. Чем больше это отношение, тем более раннеспелым является данное растение, сорт.

В стационарных лабораториях деполяризация света листом растения может быть определена на установке, показанной схематично на рис. 1 3-й с. вкладки. В положении открытых поляроидов (наибольшее прохождение света) в установку помещают лист растения (или высечку из листа). Регулируя яркость источника света или диафрагму, устанавливают стрелку гальванометра на конечную отметку шкалы (100%). Этим исключаются ошибки, которые могут возникнуть вследствие различной плотности, толщины или окраски листьев.

Затем вращаемый поляроид поворачивают относительно другого на 90° (наименьшее прохождение света). Лист растения деполяризует проходящий через него свет. По шкале гальванометра отсчитывают деполяризацию.

Далее лист помещают на 48—50 часов в 65-процентный раствор этилового спирта в воде. После этого лист слегка просушивают и снова определяют деполяризацию, а затем вычисляют искомое отношение.

Зависимость отношения деполяризаций света листом растения от его раннеспелости для некоторых видов наиболее заметно проявляется, если деполяризацию (до спиртования) определяют непосредственно после срыва листьев с побегов. Поэтому для проведения исследований в полевых условиях разработан переносный прибор (см. внешний вид на рис. 2 3-й с. вкладки). Прибор потребляет ток 1 мА. Размеры — 220×130×90 мм, масса — 1350 г.

Принципиальная схема переносного прибора изображена на рис. 3 3-й с. вкладки. Способ измерения прибором такой же, как и лабораторной установкой. Фотоэлемент *B1*, входящий в состав измерительной ячейки, реагирует на проходящий через нее световой поток (солнечное освещение) и управляет балансным усилителем постоянного тока на транзисторах *V1* и *V2*. Напряжение разбаланса с коллекторов транзисторов поступает на измерительный прибор *PA1* и регистрируется им.

Конструкция переносного прибора показана на рис. 4 вкладки. Транзисторы *V1* и *V2* заключены в теплоизолирующий латунный корпус. Источником питания прибора служит батарея «Крона», но можно использовать аккумулятор 7Д-0,1. Прибор *PA1*—М24 или М265 (со шкалой от 0 до 100 делений).

Учитывая общие биологические закономерности процессов, происходящих в растениях, можно предположить, что раннеспелость других видов растений также возможно определять рассмотренным способом и описанными приборами.

г. Ялта

Сорт	Срок созревания	Деполяризация, %: до спиртования (*а*)	Деполяризация, %: после спиртования (*б*)	Отношение *а/б*
Виноград				
Халили белый	ранний	18,8	8	2,33
Мадлен Анжевин	ранний	16,5	8,7	1,9
Тарнау	поздний	12,8	13,8	0,93
Каталон зимний	поздний	19,0	24,0	0,79
Персики				
Майский цветок	ранний	73,7	48,3	1,53
Киевский ранний	ранний	74,1	49,3	1,50
Гаяр № 9	ранний	78,6	50,0	1,57
Турист	поздний	80,1	59,4	1,35
Чемпион осени	поздний	80,6	60,3	1,34
Октябрьский	поздний	71,7	58,0	1,24
Яблоки				
Мекинтош № 3	осенний	80,7	59,0	1,34
Старкин	зимний	70,5	53,0	1,30
Дыни				
30-дневка	ранний	46,0	28,3	1,62
Зимовка	поздний	28,8	33,1	0,82
Огурцы				
Сигнал 235	ранний	42,0	23,8	1,76
Крымский 7 (засолочный)	поздний	36,2	34,7	1,14

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАННЕСПЕЛОСТИ РАСТЕНИЙ

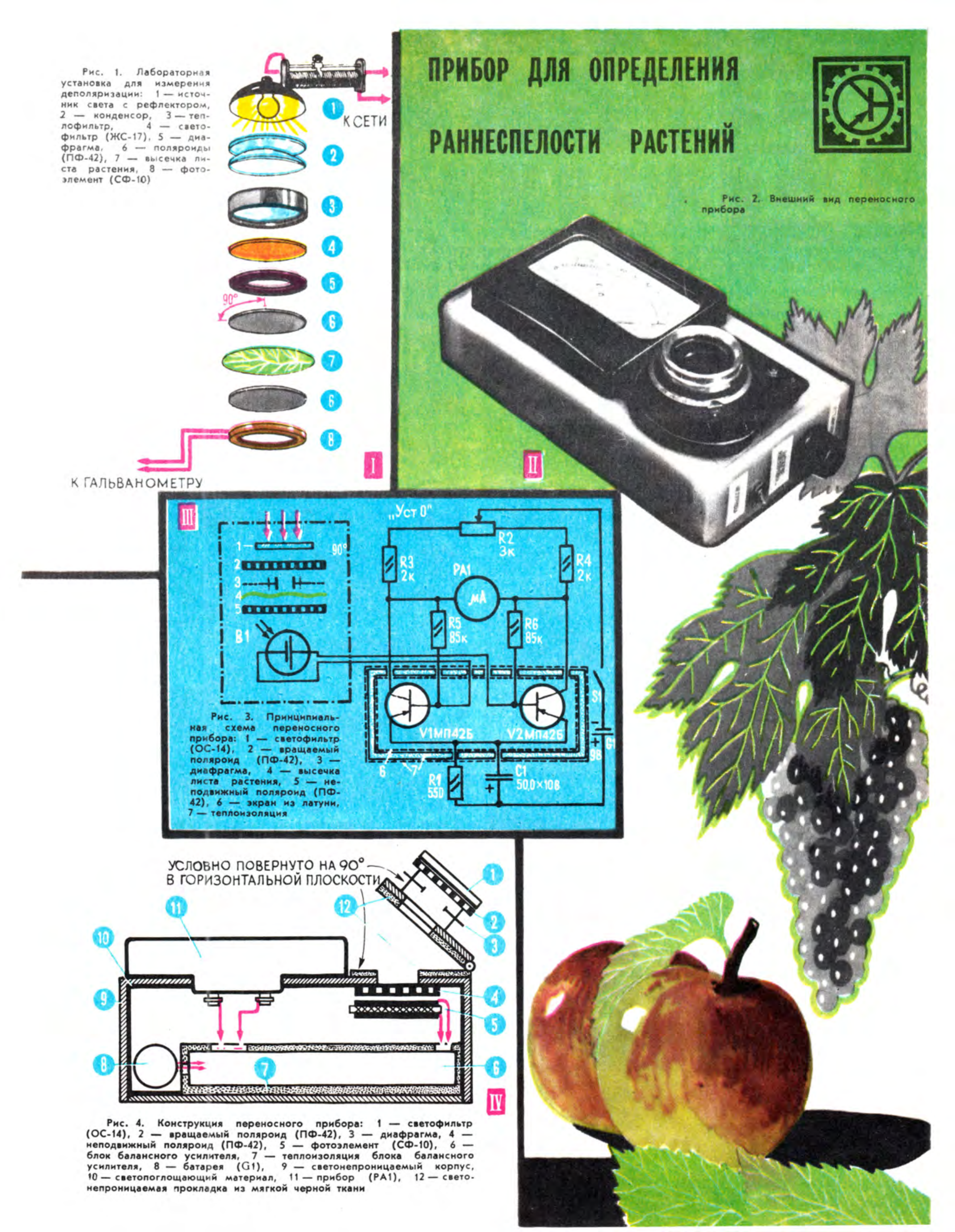


Рис. 1. Лабораторная установка для измерения деполяризации: 1 — источник света с рефлектором, 2 — конденсор, 3 — теплофильтр, 4 — светофильтр (ЖС-17), 5 — диафрагма, 6 — поляроиды (ПФ-42), 7 — высечка листа растения, 8 — фотоэлемент (СФ-10)

Рис. 2. Внешний вид переносного прибора

Рис. 3. Принципиальная схема переносного прибора: 1 — светофильтр (ОС-14), 2 — вращаемый поляроид (ПФ-42), 3 — диафрагма, 4 — высечка листа растения, 5 — неподвижный поляроид (ПФ-42), 6 — экран из латуни, 7 — теплоизоляция

Рис. 4. Конструкция переносного прибора: 1 — светофильтр (ОС-14), 2 — вращаемый поляроид (ПФ-42), 3 — диафрагма, 4 — неподвижный поляроид (ПФ-42), 5 — фотоэлемент (СФ-10), 6 — блок балансного усилителя, 7 — теплоизоляция блока балансного усилителя, 8 — батарея (G1), 9 — светонепроницаемый корпус, 10 — светопоглощающий материал, 11 — прибор (PA1), 12 — светонепроницаемая прокладка из мягкой черной ткани



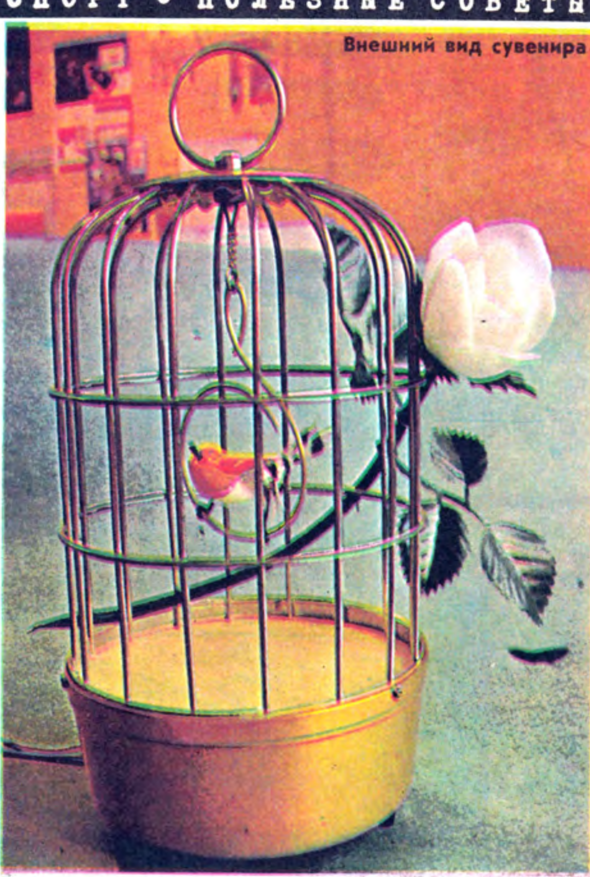
РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



Расположение динамической головки и платы с деталями на крышке поддона

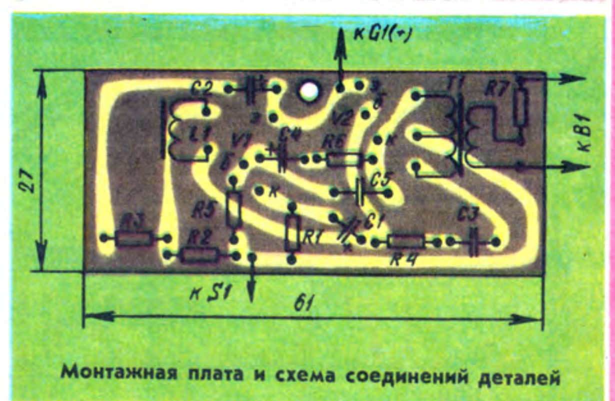
Внешний вид платы с деталями



Внешний вид сувенира

Сувенир, который вы видите на фотографии, можно купить в магазине. Достаточно передвинуть рычажок выключателя этого сувенира — и комната наполнится трелями канарейки. Если же к цепи питания сувенира подключить несложный автомат выдержки времени, разработанный М. Закатовым, и соединить его с кнопкой у входной двери, получится оригинальный квартирный звонок.

Для тех, кто захочет изготовить сувенир самостоятельно, приводим описание его электронной части.



Монтажная плата и схема соединений деталей

ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● описание необычного квартирного звонка ● об условных обозначениях выключателей и переключателей на радиосхемах ● рассказ о конструкции стереофонического электрофона ● о транзисторных передатчиках для «охоты на лис» ● предложение по усовершенствованию головных телефонов ТОН-2



КВАРТИРНЫЙ ЗВОНОК—ИЗ СУВЕНИРА

М. ЗАКАТОВ

Чтобы сувенир стал квартирным звонком, припаивают к контактам его выключателя проводники в изоляции и подсоединяют их к кнопке звонка. А чтобы при нажатии кнопки питание на сувенир подавалось в течение определенного времени, к кнопке подключают еще и автомат выдержки времени (рис. 1). При этом минусовый вывод конденсатора должен быть соединен с контактом кнопки, к которому подходит провод от минуса батареи питания сувенира (см. схему на рис. 4).

Автомат выдержки времени выполнен на двух транзисторах и питается от источника *G1* напряжением 9 В. Времязадающей цепочкой являются конденсатор *C1* и резистор *R3*. В исходном состоянии (когда кнопка звонка не нажата) конденсатор *C1* подсоединен через контакты *K1.1* и резистор *R1* к источнику питания и заряжен до его напряжения, а транзисторы *V1* и *V2* закрыты.

При нажатии кнопки замыкаются ее контакты и подключают заряженный конденсатор к резисторам *R2, R3*. На базе транзистора *V1* появляется отрицательное напряжение смещения, и он (а также и транзистор *V2*) открывается. Срабатывает реле *K1* и контактами *K1.1* блокирует контакты кнопки, а также контакты выключателя сувенира.

Конденсатор *C1* разряжается через резистор *R3* и через некоторое время (оно зависит от емкости конденсатора и сопротивления резистора) напряжение на нем падает настолько, что реле отпускает. Контакты *K1.1* возвращаются в исходное положение, показанное на схеме, и размыкают цепь питания сувенира. Продолжительность выдержки выбрана такой, что звучание трелей повторяется трижды.

Кроме указанных на схеме, можно применить другие низкочастотные транзисторы структуры *p-n-p* со статическим коэффициентом передачи тока не менее 20. Транзистор *V1*, кроме того, должен быть с возможно меньшим обратным током коллектора, а *V2* рассчитан на ток коллектора не менее 20 мА.

Реле *K1* — РЭС-15, паспорт РС4.591.001 или РС4.591.004. Крышку реле снимают и регулировкой пружины добиваются срабатывания реле при напряжении 7—7,5 В.

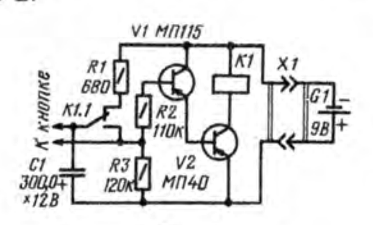


Рис. 1



Рис. 2

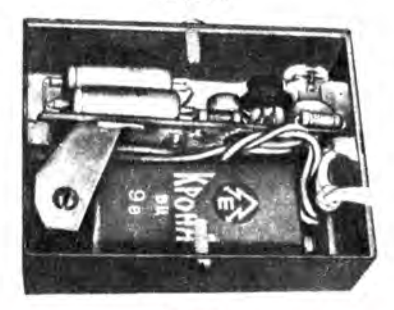


Рис. 3

Конденсатор *C1* составлен из трех параллельно соединенных конденсаторов К50-12 емкостью по 100 мкФ. Резисторы могут быть любого типа мощностью 0,125—0,5 Вт. Источник питания — батарея «Крона», но значительно лучше использовать две батареи 3336Л, соединенные последовательно. Потребляемый автоматом ток в исходном состоянии не превышает 0,2 мА.

Детали автомата смонтированы на плате (рис. 2), которая вместе с батареей «Крона» установлена в корпусе (рис. 3) размерами 70×55×25 мм.

г. Данков
Липецкой обл.

ОТ РЕДАКЦИИ. Принципиальная схема электронной части сувенира приведена на рис. 4. На транзисторах *V1* и *V2* собран мультивибратор, а транзистор *V2*, кроме того, входит в состав блокинг-генератора, частота которого плавно изменяется за время рабочего цикла, а длительность работы зависит от частоты настройки мультивибратора. В результате в головке *B1* периодически (с паузами в 10—15 с) раздаются трели, имитирующие пение канарейки.

В качестве трансформатора *T1* применен выходной трансформатор (ТВ) от малогабаритных карманных приемников с двухтактным усилителем звуковой частоты. Катушка *L1* — это первичная обмотка согласующего трансформатора (ТС) от таких же приемников. Головка *B1* — 0,25ГД-10; резисторы — МЛТ-0,125 (*R7* — проволочный, выполненный из провода с высоким удельным сопротивлением); конденсаторы *C1, C2, C4* — К50-6; *C3, C5* — КЛС; источник питания — батарея «Крона».

Детали электронной части сувенира размещены в поддоне (см. 4-ю с.



вкладки). Головка прикреплена к крышке поддона. Напротив диффузора в крышке вырезано отверстие, а верх крышки закрыт неплотной декоративной тканью. Источник питания с разъемом *X1* (колодка под «Крону») и выключатель прикреплены к основанию поддона. Остальные детали смонтированы на плате из фольгированного гетинакса, которая прикреплена к крышке поддона.

Если все детали исправны и смонтированы правильно, никакого налаживания не потребуется. И тем не менее запомните следующие рекомендации.

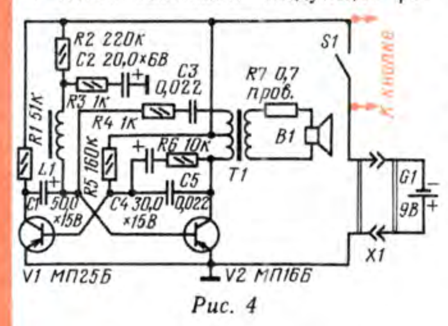


Рис. 4

комендации. Частоту повторения трелей можно изменить подбором резистора *R5*. Резистор *R7*, включенный последовательно с головкой, влияет не только на громкость звучания, но и на частоту блокинг-генератора. Этот резистор можно подобрать экспериментально, временно заменив его переменным (проволочным) сопротивлением 2—3 ома. Добиваясь наибольшей громкости звучания, не забывайте, что при этом могут появиться искажения, ухудшающие качество звука.

Работоспособность конструкции сохраняется при снижении напряжения источника питания до 6 В.



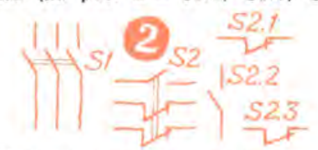
Выключатели и переключатели

Эти детали радиоаппаратуры предназначены для включения, выключения и переключения электрических цепей. Они содержат одну или несколько контактных групп и устройство, с помощью которого контакты могут быть замкнуты или разомкнуты.

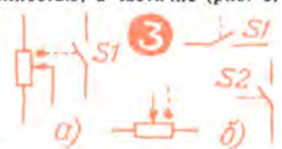
Выключатели имеют два фиксированных рабочих положения: «включено» и «выключено». В зависимости от того, какое из этих положений является исходным, выключатель обозначают на схемах двумя разными символами. Если в исходном положении контакты разомкнуты, то его изображают, как показано на рис. 1, *а*, а если они замкнуты, то это делают, как показано на рис. 1, *б*.



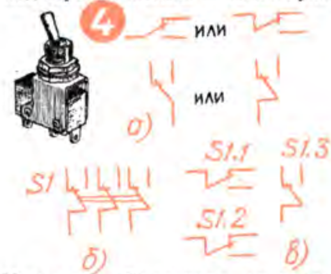
Рядом с символом выключателя указывают его условное буквенно-цифровое позиционное обозначение, состоящее из латинской буквы *S* и числа — порядкового номера выключателя по схеме (*S1* — *S4* на рис. 1). Сложные выключатели, состоящие из нескольких групп замыкающих (рис. 1, *а*) и размыкающих (рис. 1, *б*) контактов, изображают, как показано на рис. 2. При этом, если символы контактов расположены рядом друг с другом, то их соединяют двумя тонкими параллельными линиями, обозначающими механическую связь. Если же контакты изображены в разных частях схемы (разнесенным способом), то механическую связь не показывают, а принадлежность контактов конкретному выключателю отражают в их позиционных обозначениях, добавляя (через точку) к основному обозначению условный номер группы (на рис. 2 — *S2.1*, *S2.2*, *S2.3*).



Нередко выключатели входят в состав других деталей радиоаппаратуры, например переменных резисторов. Механическую связь в этом случае показывают тонкой штриховой линией (рис. 3, *а*), соединяющей символы выключателя и детали, которой он принадлежит. Если же эти символы изображены разнесенным способом, то линию механической связи показывают не полностью, а частично (рис. 3, *б*).



Переключатель в простейшем случае содержит всего одну группу контактов, с помощью которой одну электрическую цепь можно соединять с любой из двух других. Условное графическое обозначение такого переключателя составлено из символов замыкающего и размыкающего контактов (рис. 4, *а*) и может быть показано по схеме двумя способами. Буквенный код переключателей — та же буква *S*.



Условные обозначения переключателей, содержащих несколько групп контактов, строят так же, как и символы сложных выключателей: при близком расположении используют линии механической связи (рис. 4, *б*), а при разнесенном способе — позиционные обозначения с условными номерами групп (рис. 4, *в*).

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

В дни весенних школьных каникул на Центральной станции юных техников РСФСР проходил VII Всесоюзный конкурс «Космос», в котором участвовало более 150 юных конструкторов моделей космической техники. Среди многочисленных экспонатов особое внимание посетителей привлекала радиоуправляемая модель научно-исследовательской самоходной лаборатории «Супер-Сатурн», изготовленная старшеклассниками г. Сумы Украинской ССР Олегом Коваленко, Евгением Дорошкевичем, Владимиром Лукьяненко (их вы видите на фото).

Эта модель — своеобразный рабочий «кабинет» ученых, которые в недалеком будущем полетят на одну из планет Солнечной системы. Здесь предусмотрено все необходимое для плодотворной работы: комплекс вычислительной техники, первоклассное оборудование, манипуляторы для взятия проб грунта. Все узлы модели приводятся в действие радиосигналами, передаваемыми с пульта управления вручную или в автоматическом режиме по заранее установленной программе.

Текст и фото А. Казимирова



Этот электрофон выполнен в виде отдельных блоков, размещенных в корпусе электропроигрывателя «Концерт-М», но его можно собрать и на базе стереофонического ЭПУ. Достоинством электрофона является его сравнительная простота и использование широко распространенных деталей, что позволяет повторить эту конструкцию всем желающим. Поскольку в широкой продаже пока редко встречаются стереофонические тонармы, то приводится и описание доработки монофонического тонарма под стереофоническую головку звукоснимателя.



СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОФОН

В. ВАРТЕРЕСОВ

Усилитель электрофона состоит из двух одинаковых каналов с общим стабилизированным источником питания. Номинальная мощность каждого канала 3 Вт, полоса воспроизводимых частот 60—12 500 Гц. В усилителе применена раздельная (по каналам) регулировка усиления и тембра (только по высшим частотам).

Рассмотрим работу одного из каналов усилителя, например правого, по принципиальной схеме, приведенной на рис. 1. Он состоит из трех блоков. Блок *У1п* содержит согласующий каскад, выполненный на составном транзисторе *V1V2* по схеме эмиттерного повторителя. Он обеспечивает согласование пьезоэлектрической головки звукоснимателя *B1* с основным усилителем звуковой частоты (блок *У2п*).

Сигнал с эмиттерного повторителя поступает через конденсатор *C4* на переменный резистор *R6* (регулятор громкости), а с движка его — через конденсатор *C5* на базу транзистора *V3* блока *У2п*. На этом транзисторе собран каскад усиления по схеме с общим эмиттером.

Нагрузкой транзистора *V3* является резистор *R10*, с которого сигнал подается через конденсатор *C7* на базу транзистора *V4* следующего каскада, выполненного также по схеме с общим эмиттером.

Между коллекторной и базовой цепями этого каскада введена частотнозависимая регулируемая отрицательная обратная связь (переменный резистор *R14* и конденсатор *C8*), позволяющая регулировать тембр звучания в области высших звуковых частот. При крайнем правом, по схеме, положении движка резистора *R14* сопротивление цепи обратной связи определяется только значением емкостного сопротивления конденсатора *C8*, оно сравнительно невелико для высших частот. Обратная связь будет максимальной, и сигналы этих частот окажутся ослабленными. Если же движок резистора окажется в крайнем левом положении, то последовательно с конденсатором будет включено все сопротивление резистора и обратная связь уменьшится настолько, что ее действие для высших частот практически прекратится.

Для снижения искажений усиливаемого сигнала в цепь базы транзистора *V4* подано (через резистор *R12*) напряжение отрицательной обратной связи с выхода оконечного каскада.

С резистора *R15*, являющегося нагрузкой транзистора *V4*, сигнал подается через конденсатор *C10* на фазоинверсный каскад, выполненный на транзисторах *V8*, *V9* разной структуры. Выходной каскад собран на транзисторах *V8*, *V9*.

С выхода усилителя сигнал звуковой частоты подается через разъем *X1п* на блок *У4п*, представляющий собой выносной громкоговоритель с двумя динамическими головками. Головка *B2* рассчитана на воспроизведение низших частот, а высшие частоты подводимого сиг-

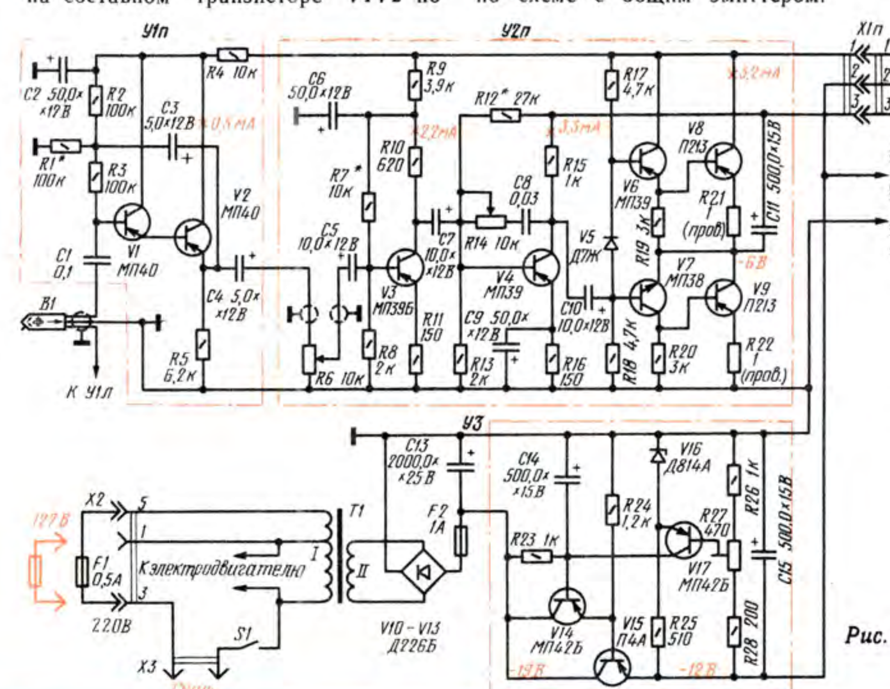


Рис. 1

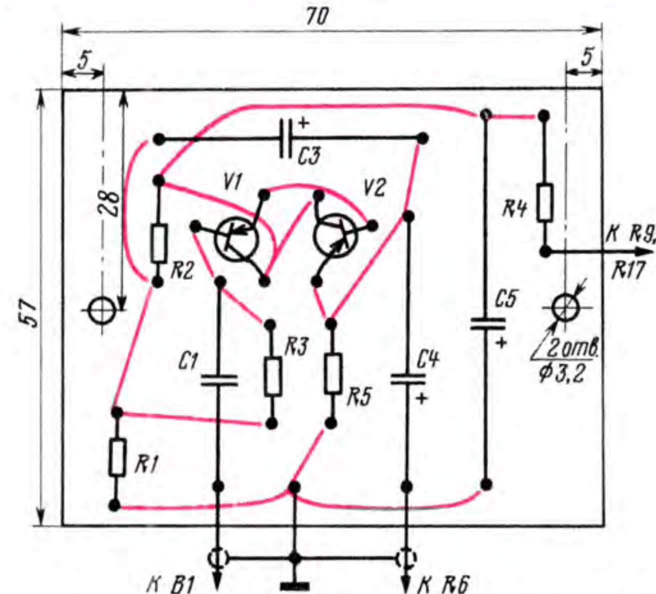


Рис. 2

нала поступают через конденсатор *C12* на головку *B3*. Такое раздельное воспроизведение позволяет получить лучшее качество звучания по сравнению с громкоговорителем, в котором одна головка воспроизводит всю полосу частот подводимого сигнала.

Для питания усилителей в электрофоне применен стабилизированный источник, выходное напряжение которого (12 В) остается неизменным как при колебаниях напряжения сети до ±10%, так и при увеличении тока нагрузки до 600 мА.

Предохранитель *F1* используется одновременно и как переключатель сетевого напряжения электрофона, а *F2* защищает выпрямитель и стабилизатор от коротких замыканий в цепи питания или увеличения тока нагрузки выпрямителя выше допустимого значения. Резистор *R25* определяет ток через стабилитрон *V16*. Переменным резистором *R27* можно регулировать (в небольших пределах) выходное напряжение источника питания. Включенный параллельно выходу стабилизатора конденсатор *C15* предотвращает самовозбуждение стабилизатора. А теперь познакомимся с конструкцией блоков электрофона и рекомендациями по подбору используемых в них радиодеталей.

Блок У1. Для одного из каналов усилителя можно применить согласующее транзисторное устройство, имеющееся в самом проигрывателе «Концерт-М», но с некоторой доработкой, заключающейся в удалении деталей *Д1, C1, R1* (обозначения приведены согласно принципиальной схеме проигрывателя). В результате останутся детали, показанные на принципиальной схеме электрофона в блоке *У1*. Если же у вас другое ЭПУ, придется изготовить оба блока *У1* самостоятельно.

Вместо транзисторов МП40 можно использовать транзисторы МП39 — МП42 с любым буквенным индексом и статическим коэффициентом передачи тока ($h_{21Э}$) не менее 20. Конденсатор *C1*—МБМ, *C2*—*C4* могут быть любого типа. Резисторы — МЛТ.

Детали блока смонтированы на плате из текстолита (можно гетинакса) толщиной 1,5 мм. Выводы деталей вставлены в отверстия в плате и соединены между собой проводниками в поливинилхлоридной изоляции согласно схеме, приведенной на рис. 2. Для крепления выводов деталей можно установить на плате пустотелые заклепки. Детали и соединения на этом и последующих рисунках, показанные цветом, находятся с обратной стороны платы.

Блоки обоих каналов прикреплены к вертикальной перегородке-экрану, установленной на металлическом основании, и закрыты сверху крышкой.

Блок У2. При подборе транзисторов этого блока следует учесть следующее. Вместо транзисторов МП39 можно установить другие транзисторы серий МП39 — МП42 со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$=40...80, вместо МП38 — любые из серий МП35 — МП38, но с таким же статическим коэффициентом передачи тока, вместо П213 — П214, П215 с коэффициентом $h_{21Э}$=40...60. Выходные транзисторы *V8, V9* желательно подобрать с одинаковыми или возможно близкими параметра-

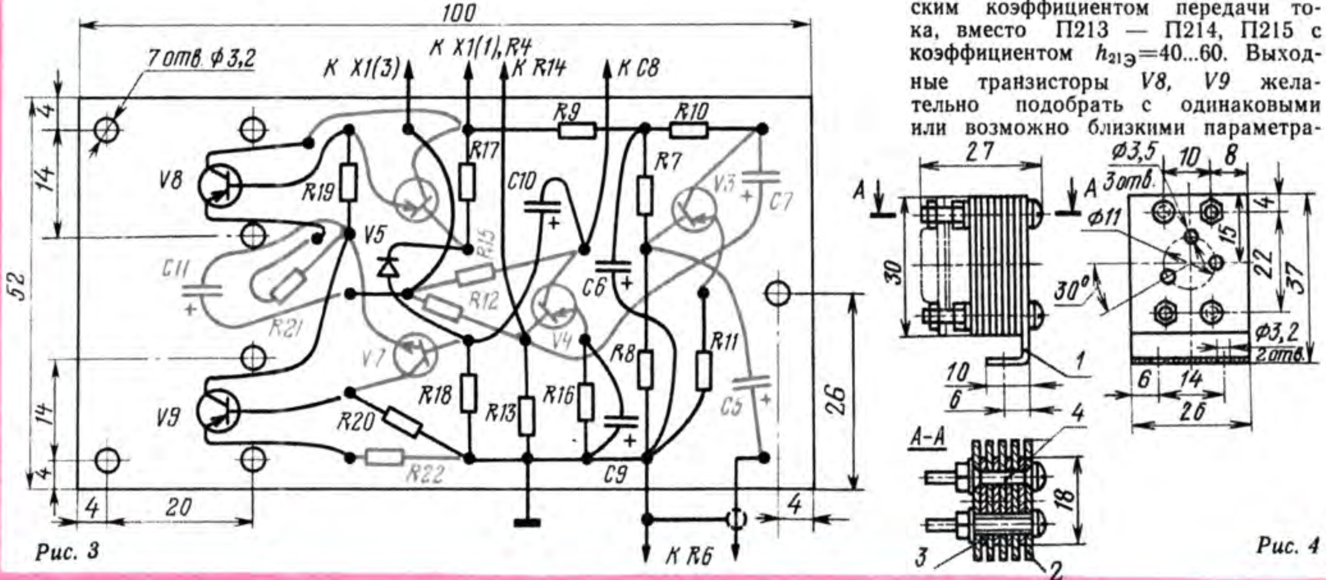


Рис. 3

Рис. 4

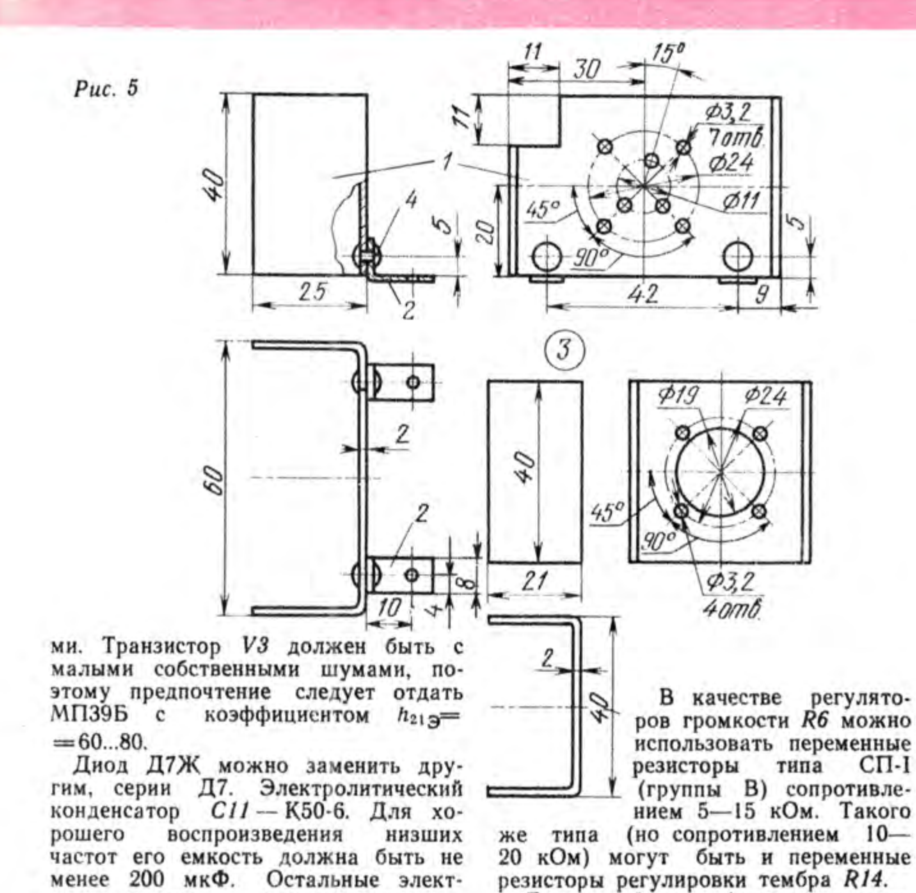


Рис. 5

ми. Транзистор *V3* должен быть с малыми собственными шумами, поэтому предпочтение следует отдать МП39Б с коэффициентом $h_{21Э}=60...80$.

Диод Д7Ж можно заменить другим, серии Д7. Электролитический конденсатор *C11* — К50-6. Для хорошего воспроизведения низших частот его емкость должна быть не менее 200 мкФ. Остальные электролитические конденсаторы — К50-3, ЭТО-1 или фирмы «Тесла».

Постоянные резисторы *R21* и *R22* намотаны проводом с высоким удельным сопротивлением на резисторах МЛТ-0,5. Концы провода припаяны к выводам резистора. Другие постоянные резисторы этого блока могут быть типа МЛТ, УЛМ мощностью не менее указанной на схеме.

В качестве регуляторов громкости *R6* можно использовать переменные резисторы типа СП-I (группы В) сопротивлением 5—15 кОм. Такого же типа (но сопротивлением 10—20 кОм) могут быть и переменные резисторы регулировки тембра *R14*.

Детали блока (кроме переменных резисторов и конденсатора *C8*) смонтированы на плате из изоляционного материала (рис. 3).

Выходные транзисторы укреплены на радиаторах, которые могут быть как готовые, так и самодельные. Конструкция самодельного радиатора (его можно выполнить из листового алюминия, меди или латуни толщиной 1—1,5 мм) показана на рис. 4. Сначала нарезают пластины *2* и *3* размерами 26×30 мм (5 шт.) и 18×30 мм (4 шт.) соответственно, выправляют их, собирают в пакет и зажимают в тиски. Сверлят в пластинах отверстия под заклепки и соединяют пластины заклепками *4*, которые можно изготовить из алюминиевой или медной проволоки диаметром 2,5—3 мм. Затем размечают и сверлят отверстия для винтов крепления транзистора к радиатору. Далее радиатор зачищают, снимают заусенцы с кромок, и поверхность, с которой будет соприкасаться транзистор, тщательно обрабатывают мелкозернистой наждачной бумагой. Радиаторы с транзисторами прикрепляют к плате с помощью уголков *1*.

Блок У3. Транзисторы МП42Б можно заменить другими транзисторами серий МП39-МП42. Транзистор *V17* должен быть с коэффициентом $h_{21Э}$ не менее 40 и возможно меньшим обратным током коллектора. Транзистор *V15* может быть типа П4 с любым буквенным индексом, коэффициентом $h_{21Э}$ не менее 30 и возможно меньшим начальным током коллектора.

Поскольку на транзисторе *V15* рассеивается значительная мощность, его устанавливают на теплоотводящий радиатор (рис. 5), изготовленный из мягкого дюралюминия толщиной 2 мм. Радиатор состоит из двух пластин (*1* и *3*). К пластине *1* заклепками *4* прикреплены лапки *2*, с помощью которых радиатор устанавливают на плате блока. Транзистор зажимают между пластинами радиатора четырьмя винтами М3, для чего резьбовые отверстия в фланце транзистора рассверливают или распиливают надфилем до диаметра 3,2—3,5 мм. Для обеспечения лучшего контакта с радиатором краску с фланца транзистора удаляют (например, ацетоном).

Вместо стабилитрона Д814А можно установить Д808. Конденсаторы *C14*, *C15* — К50-6, постоянные резисторы — МЛТ, подстроечный резистор *R27* может быть типа СП, ВК и т. п. Расположение деталей блока на плате показано на рис. 6.

Блок У4. Головка *B2*—4ГД-4, *B3* — 1 ГД-2. Могут быть применены и другие головки, аналогичные или близкие по параметрам. Конденсатор *C12* — бумажный (например, МБГО), емкостью 2—4 мкФ. Разъем *X1* — любого типа.

К электрофону можно подключать промышленные громкоговорители (например, 10МАС-1) сопротивлением 5—10 Ом.

Рис. 6

(Окончание следует)



ПЕРЕДАТЧИКИ ДЛЯ «ОХОТЫ НА ЛИС»

В. КУЗЬМИН, мастер спорта СССР международного класса, А. ГУДКОВ

Как уже знает наш читатель (см. «Радио», 1977, № 5, с. 52), сущность «охоты на лис» заключается в поиске маломощных передатчиков, замаскированных в лесу, горах, населенных пунктах и т. п. Эта статья познакомит вас с конструкциями двух несложных радиопередатчиков — «лис».

Напомним, что для постройки и эксплуатации передатчика необходимо получить разрешение от Государственной инспекции электросвязи. С порядком регистрации и эксплуатации передатчиков можно познакомиться в местной радиотехнической школе или комитете ДОСААФ.

Схемы передатчиков

Простейший маломощный полуавтоматический передатчик, схема которого показана на рис. 1, может работать на любой частоте в пределах диапазона 3,5—3,65 МГц. Его генератор собран на транзисторе *V3* по схеме индуктивной трехточки. Генерируемая частота определяется параметрами контура *L1C3C4*.

В коллекторную цепь транзистора *V3* включен контур *L2C6C7*, настроенный на ту же частоту, что и контур *L1C3C4*.

Генератор передатчика управляется (манипулируется) мультивибратором на транзисторах *V1* и *V2*, который через короткие промежутки времени подает напряжение питания на генератор. В результате этого передатчик излучает радиосигналы в виде точек или тире. Период следования посылок и их длительность можно подобрать, устанавливая резисторы *R2* и *R3* и конденсаторы *C1* и *C2* с другими номиналами.

Источником питания передатчика служит батарея *GB1* (аккумулятор 7Д-0,1). Возможно применение любого другого источника питания с напряжением 9 В.

При длине антенны и противовеса примерно по 1 м сигналы передатчика можно уверенно принимать приемником типа «Лес-3,5» на расстоянии до 300 м. При этом передатчик может быть использован для отработки ближнего поиска и при поиске «лис» с завязанными глазами.

Для проведения тренировок, максимально приближенных к соревнованиям, необходимо построить более мощный передатчик с радиусом действия до 3 км. Схема такого передатчика изображена на рис. 2. В отличие от предыдущего, этот передатчик двухкаскадный. Первый каскад, собранный на транзисторе *V1*, — задающий генератор. Для обеспечения высокой стабильности частоты колебаний в нем применена кварцевая стабилизация. Кварцевый резонатор с частотой от 3,5 до 3,65 МГц включен между базой и коллектором транзистора *V1*. Контур *L1C2*, включенный в коллекторную цепь транзистора *V1*, настроен на частоту кварцевого резонатора.

С помощью катушки связи *L2* возбуждающее напряжение прикладывается между базой и эмиттером транзистора *V2* усилителя мощности передатчика. Коллектор этого транзистора заземлен, что позволяет монтировать его непосредственно на корпусе, без применения дополнительного радиатора. В эмиттерную цепь транзистора *V2* включен П-образный контур, состоящий из катушки с переменной индуктивностью *L3* (ферровариометра) и конденсаторов *C4* и *C5*. Этот контур позволяет хорошо согласовать выходное сопротивление передатчика с входным сопротивлением антенны, в качестве которой используется отрезок провода длиной от 1 до 10 м.

Для манипуляции передатчика служит кнопка *S1*, заменяющая телеграфный ключ.

Контролировать работу передатчика можно по свечению неоновой лампочки *V3*, по максимому свечения также настраивают выходной контур.

Передатчик хорошо работает при питании его от батареи с напряжением от 12 до 25 В.

Конструкция передатчиков

К конструкциям передатчиков для «охоты на лис» предъявляются специфические требования. Прежде всего передатчик должен сохранять работоспособность при воздействии любых климатических условий: в сильный дождь, в жару, в мороз. Следует уделять внимание и механической надежности соединений, прочности корпуса и крышки, чтобы исключить возможность поломки отдельных узлов и замыканий в монтаже. Поэтому толщину материала для изготовления корпуса и крышки желательно брать не менее 1,5 мм. Для увеличения жесткости корпуса можно применить перегородки.

Монтаж двухкаскадного передатчика должен отличаться продуман-

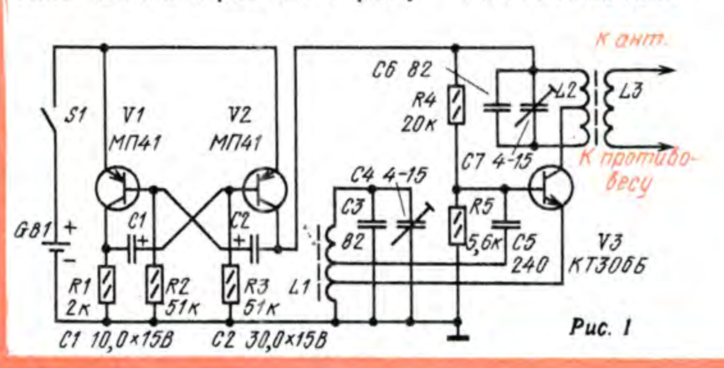


Рис. 1

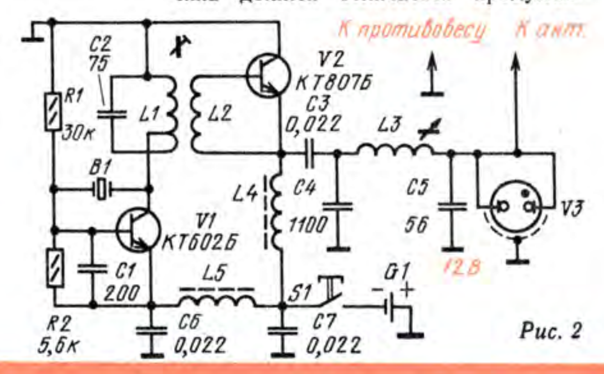
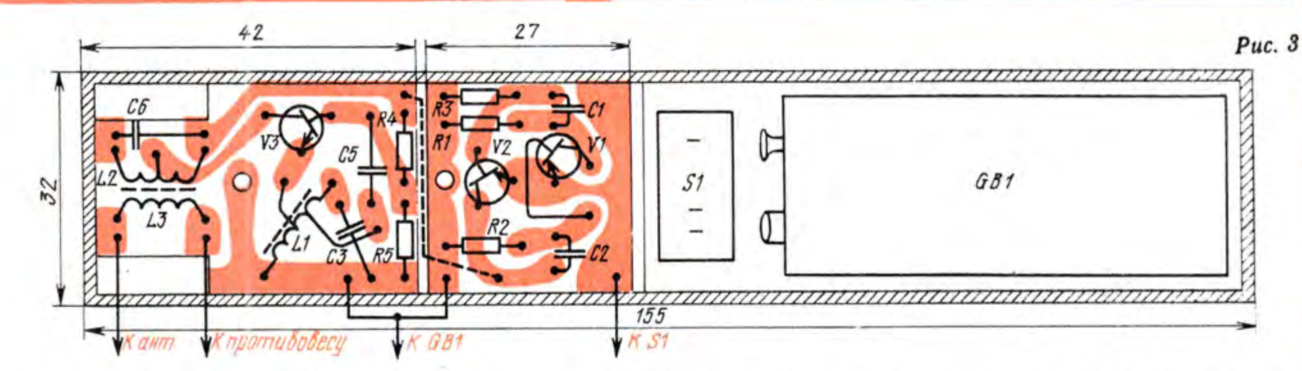
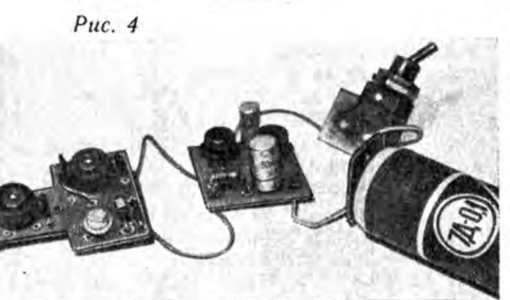


Рис. 2



ным расположением деталей и проводов, исключающим возможность возникновения паразитных связей между выходным каскадом и задающим генератором, которые могут быть причиной самовозбуждения передатчика. Удобнее всего располагать каскады в одну линейку. Паразитная связь может возникать и через общие провода питания. Для ее устранения применяют развязывающие фильтры (*L5C6C7* — на рис. 2).

Рис. 4



Полуавтоматический передатчик выполнен на двух отдельных печатных платах из фольгированного стеклотекстолита. На одной плате собран мультивибратор, на другой — генератор. Эскизы плат и размещение деталей в корпусе передатчика даны на рис. 3. Подстроечные конденсаторы *C4* и *C7* установлены на противоположных боковых стенках корпуса. Они подключаются проводами (для упрощения эти провода на рисунке не показаны) параллельно конденсаторам *C3* и *C6* соответственно. Внешний вид плат представлен на рис. 4. Корпус передатчика размерами 155×32×30 мм выполнен из листового дюралюминия. Платы крепят к корпусу на стойках.

Второй передатчик собран на одной печатной плате, эскиз которой дан на рис. 5. Корпус передатчика имеет размеры 185×40×30 мм.

Контурные катушки маломощного передатчика намотаны на карбонильных кольцах, которые изготовлены из сердечников типа СБ29-17а. Процесс изготовления колец поясняет рис. 6. Катушка *L1* содержит 50 витков провода ПЭВ-1 0,15 с отводами от 2 и 5-го витков (снизу по схеме). Точно такие же данные имеет катушка *L2*, однако у нее один отвод (от 20-го витка сверху). На общем кольце с *L2* намотана катушка связи *L3*, имеющая десять витков того же провода.

Катушка *L1* мощного передатчика намотана на четырехсекционном каркасе от КВ контура приемника ВЭФ-201 или другого подобного ему и содержит 56 витков провода ПЭВ-1 0,15 с отводом от 25-го витка (считая от верхнего вывода). Число витков катушки связи *L2*, расположенной на том же каркасе, подбирают в процессе настройки, для начала она может иметь шесть витков провода ПЭЛШО 0,18. Катушку *L3* наматывают на каркасе от унифицированного регулятора размера строк (РРС) телевизора проводом ПЭВ-1 0,15, она имеет 44 витка. Для уменьшения потерь в контуре необходимо ферритовый сердечник РРС заменить стержнем из феррита 400НН.

Данные дросселей *L4* и *L5* некритичны. Здесь можно использовать любой готовый дроссель (например, Д-0,1) с индуктивностью около 50 мкГ, либо намотать его на любом сердечнике из карбонильного железа (число витков — 30—50, провод — ПЭВ-1 0,15).

В обеих конструкциях использованы малогабаритные детали: резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы КМ, К50-6, КПК-М, тумблер МТ-1. Транзистор КТ306Б может быть заменен транзистором КТ315, а КТ807Б — транзистором КТ803 (с любыми буквенными индексами). В мультивибраторе хорошо работают почти все низкочастотные транзисторы.

Налаживание передатчиков

Контуры передатчика желательно предварительно настроить на соответствующие частоты. Для этого может быть использован сигнал-генератор с ВЧ вольтметром или гетеродинный индикатор резонанса (ГИР), например, описанный в «Радио», 1975, № 3, 4. Однако для настройки с успехом можно применить приемник для «охоты на лис» либо связной приемник диапазона 3,5 МГц.

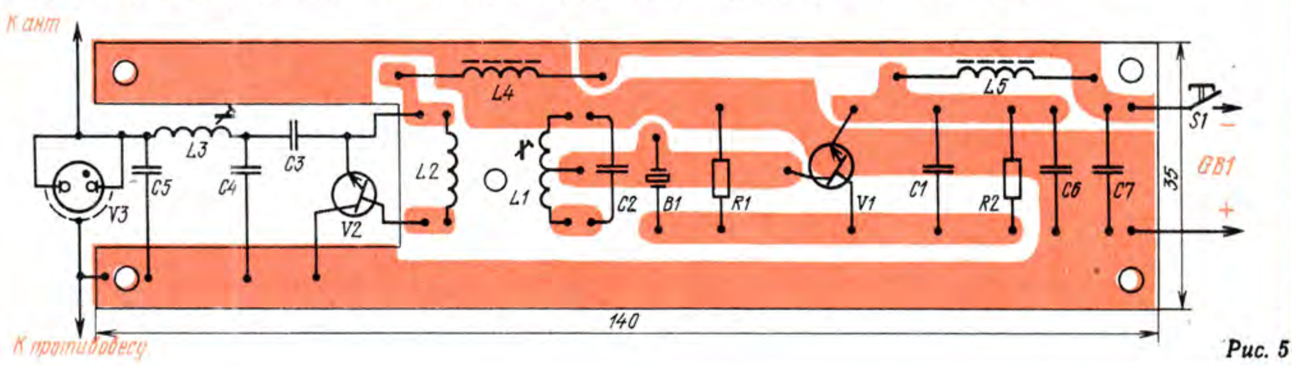


Рис. 5

Налаживание сводится к получению устойчивой генерации задающего генератора и окончательной настройке выходного контура по максимуму отдаваемой мощности.

Наличие генерации проверяют по ГИРу или по изменению напряжения на эмиттерном переходе транзистора при замыкании и размыкании катушки *L1*.

Для контроля устойчивости колебаний можно применить осциллограф, для чего его вход соединяют с катушкой связи генератора.

Устойчивость работы задающего генератора можно проверить также с помощью приемника. Неустойчивость будет проявляться в виде резких изменений тона, проявления хрипов, шумов и т. п. Ее причиной может быть паразитная связь между задающим генератором и выходным каскадом, а также неправильный выбор элементов развязывающих фильтров.



Рис. 6

Выходной контур можно настроить по любому индикатору или даже по максимуму громкости, принимая сигнал связным приемником или приемником для «охоты на лис». При настройке контура *L2C6C7* маломощного передатчика возможен уход частоты генератора, поэтому на заключительном этапе необходимо подстроить контур *L1C3C4*, определяющий частоту колебаний генератора.

На выходную мощность второго передатчика влияет амплитуда сигнала, подаваемого на транзистор *V2* от задающего генератора. Изменяя число витков катушки *L2*, добиваются получения коллекторного тока транзистора *V2* не менее 300 мА при токе транзистора *V1* около 20 мА.

Во избежание выхода из строя транзисторов в ходе настройки все пайки и переключения можно делать только при отключенном питании. Не рекомендуется включать мощный передатчик без антенны.

При работе на мощном передатчике следует помнить, что согласно правилам соревнований телеграфные сигналы «лис» состоят из сочетания МО, за которым следуют точки, число которых равно номеру «лисы» (МОЕ, МОИ, МОС и т. д.).

г. Горький

ТЕЛЕФОНЫ ТОН-2 В ТРАНЗИСТОРНОЙ АППАРАТУРЕ

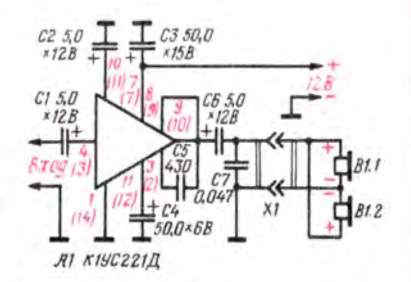
Наибольшее распространение у радиолюбителей получили высокоомные головные телефоны ТОН-2. Однако использование их в транзисторных устройствах имеет ряд особенностей, о которых нужно знать начинающим радиолюбителям.

Сопротивление телефонов ТОН-2 постоянному току составляет 4,4 кОм (два включенных последовательно электромагнитных излучателя сопротивлением по 2,2 кОм). Сопротивление же их переменному току заметно выше — более 10 кОм на частоте 1 кГц, что объясняется значительной индуктивностью (около 0,5 Г) катушек излучателей. Если теперь вспомнить, что амплитуда выходного сигнала звуковой частоты в транзисторных усилителях не превышает 5 В, то нетрудно подсчитать максимальную мощность, которую можно подвести к головным телефонам ТОН-2. Она не превысит 1,5 мВт.

Простейшая переделка головных телефонов — переход от последовательного соединения излучателей к параллельному — примерно в четыре раза (до 2,5... 3 кОм на частоте 1 кГц) уменьшит полное сопротивление телефонов. Во столько же раз возрастет и максимальная мощность, которую можно будет к ним подвести. Новое значение полного сопротивления телефонов хорошо согласуется с выходным сопротивлением усилителя звуковой частоты, выполненного на маломощном транзисторе по схеме с общим эмиттером.

При этой переделке имеющийся в телефонах ТОН-2 регулятор громкости удаляют, а выводы излучателей соединяют между собой с соблюдением полярности (она указана на корпусе излучателя).

Значительная индуктивность электромагнитных излучателей головных телефонов позволяет использовать их для фильтрации сигналов звуковой частоты. На рисунке приведена схема усилителя звуковой частоты на микросхеме *A1*, который можно применить в спортивном КВ приемнике или в приемнике для «охоты на лис». Катушки электромагнитных излучателей телефонов вместе с конденсатором *C7* образуют колебательный контур, резонансная частота которого при указанной на схеме емкости конденсатора будет около 1 кГц. Добротность контура получается невысокой из-за большого сопротивления катушек постоянному току и шунтирующего действия сравнительно низкого выходного сопротивления усилителя. Полоса пропускания усилителя при этом по уровню 6 дБ составляет 300 ... 3000 Гц, что соответствует требованиям, предъявляемым к усилителям звуковой частоты спортивной аппаратуры. Подавление сигналов на частотах 50 Гц и 10 кГц будет 16—18 дБ. При использовании конденсатора *C7* емкостью 0,1 мкФ резонансная частота понизится до 800 Гц, а полоса пропускания будет 240 ... 2600 Гц.



Конденсатор *C5* устраняет самовозбуждение усилителя на высоких (несколько мегагерц) частотах.

В усилителе звуковой частоты можно применить микросхемы К1УС221 или К1УС181 (нумерация выводов для них приведена на схеме в скобках) с любым буквенным индексом. При этом следует в соответствии с паспортными данными изменить напряжение питания микросхемы.

Аналогичный фильтр с телефонами ТОН-2 можно ввести в любой усилитель звуковой частоты, выходной каскад которого выполнен на маломощном транзисторе по схеме с общим эмиттером.

Б. СТЕПАНОВ

г. Москва



В следующем номере мы закончим описание стереофонического электрофона, расскажем об устройстве кибернетического вездехода, конвертера для приемника коротковолновика-наблюдателя, продолжим публикацию условных обозначений выключателей и переключателей на радиосхемах.

КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ

В последние годы, в связи с развитием полупроводниковой техники и, как следствие этого, уменьшением рабочих напряжений до 6—30 В, широкое распространение получили низковольтные керамические конденсаторы на основе тонких пленок.

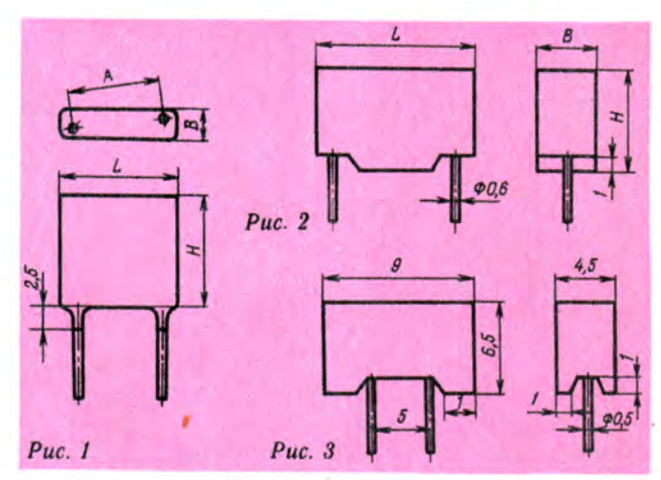
К10-7В

Конденсаторы К10-7В представляют собой пластинки (пленки) толщиной 0,18—0,22 мм с нанесенными на них серебряными электродами (рис. 1). Для повышения механической прочности и влагостойкости конденсаторы покрыты эпоксидным компаундом. В связи с тем что межэлектродные расстояния очень малы, практически равны толщине пленки, номинальное напряжение конденсаторов — 50 В.

Конденсаторы допускают эксплуатацию в интервале рабочих температур от —60 до +155°С в цепях постоянного, переменного и импульсного токов.

Для конденсаторов групп М47, М75, М750, М1500 допустимое отклонение действительной емкости от номинальной (см. табл. 1) составляет ±20%, для группы Н30 +50... —20%, для групп Н70, Н90 +80... —10%. Промежуточные значения номинальной емкости соответствуют ряду Е24.

Гарантированный срок службы конденсаторов 5000 ч.



К10-17 и К10-23

Конденсаторы К10-17 (рис. 2) и К10-23 (рис. 3) относятся к группе наиболее современных керамических конденсаторов.

Конденсаторы выпускаются двух типов: с нормированным ТКЕ—П33, М47, М750, М1500 и ненормированным Н50, Н90 (К10-17) и Н30 (К10-23). Промежу-

Таблица 1

$C_{ном}$, пФ, для групп по ТКЕ									Q_{max}, вар	Размеры, мм				Масса, г
П33	МП0	М47	М75	М750	М1500	Н30	Н70	Н90		H	L	B	A	
15—20	18—24	22—36	22—36	47—56	68—100	680—1 000	1 500, 2 200	3 300 4 700	20	4	4	3,5	2,5	1
22—43	27—47	39—75	39—75	62—130	110—220	1 500, 2 200	3 300, 4 700	6 800, 10 000	40	6	6	3,5	2,5	1
47—82	51—91	82—130	82—100	150—240	240—390	3 300	6 800, 10 000	15 000, 22 000	60	8	8	3,5	5	2
91—120	100—150	150—200	150—200	270—430	430—680	4 700, 6 800	15 000	33 000	80	10	10	3,5	5	2
130—180	160—220	220—270	220—270	470—680	750—1 000	10 000	22 000	47 000	100	12	12	4,5	5	2,5
—	—	—	—	—	—	—	—	68 000	5	14	14	4,5	5	2,5

Таблица 2

$C_{ном}$, пФ, для групп по ТКЕ							Q_{max}, вар		Размеры, мм			Масса, г
П33	М47	М75	М750	М1500	Н50	Н90	для Н50, Н90	для остальных групп	*L*	*H*	*B*	
2,2—200	2,2—700	10—3 000	33—5 600	75—9 100	47 000—100 000	150 000, 220 000	0,25	20	6,6	4,5	2,5	0,5
910—3 000	1 100—3 600	1 300—3 900	2 400—8 200	4 300—12 000	47 000, 150 000	150 000 330 000	1	25	8,2	4,5	5	0,8
1 300—5 600	1 500—6 800	1 600—7 500	3 600—15 000	6 200—10 000	68 000, 100 000, 220 000	220 000, 330 000, 470 000, 680 000	1,5	30	8,2	6,6	6	1
2 700—10 000	3 000—12 000	3 300—15 000	6 800—27 000	11 000—39 000	150 000, 220 000, 330 000, 470 000	470 000, 680 000, 1 000 000, 1 500 000	2	40	12	8,5	7,5	2

Таблица 3

ТКЕ	Номинальная емкость, пФ
П33	2,2—330
М47	2,2—330
М75	10—820
М750	33—1 500
М1500	75—3 000
Н30	680—33 000

Таблица 4

Группа ТКЕ	$C_{ном}$, мкФ	$U_{ном}$, В	tg δ		$R_{изол}$, МОм·мкФ	
			+20°С	+85°С	+20°С	+85°С
Н20	0,0033—0,1	25	0,075	0,15	2	0,02
Н50	0,1—2,2 0,01—0,47 0,0068—0,22	3 10 25	0,05 0,05 0,035	0,07 0,15 0,15	0,005 5 15	0,002 0,05 0,15
Н90	0,01—0,47 0,0068—0,33 0,0068—0,15	10 25 50	0,01 0,01 0,01	0,15 0,15 0,15	0,5 2 35	0,05 0,02 0,35

точные номинальные емкости конденсаторов для групп с нормированным ТКЕ соответствуют ряду Е24, с ненормированным — ряду Е6. Допустимые отклонения действительной емкости от номинальной для конденсаторов с ТКЕ П33, М47, М750, М1500 составляют ±5, ±10 и ±20%, Н30 и Н50 +50... —20%, Н90 +80... ... —20%.

Номинальное напряжение для конденсаторов К10-17 — 25 В, К10-23 — 16 В. Конденсаторы рассчитаны на работу в цепях постоянного, переменного и импульсного токов в интервале температур от —60 до +85°С. Основные характеристики конденсаторов К10-17 приведены в табл. 2. В табл. 3 приведены номинальные значения емкости конденсаторов К10-23. Сопротивление изоляции конденсаторов — не менее 10 МОм. Допустимая реактивная мощность для конденсаторов К10-23 — 20 вар.

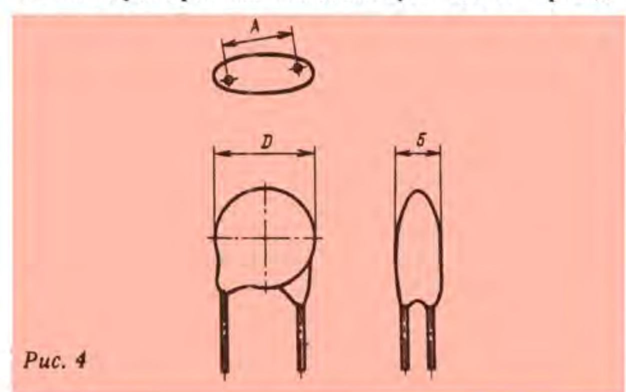


Рис. 4

К10У-5

Керамические конденсаторы К10У-5 обладают большой удельной емкостью (предельная номинальная емкость 2,2 мкФ). Конденсаторы могут быть использованы только в тех цепях, где сопротивление и тангенс угла потерь не играют существенной роли. Сопротивление изоляции конденсаторов и тангенс угла потерь в зависимости от номинального напряжения, а также номинальные емкости и напряжения приведены в табл 4. Толщина конденсаторов К10У-5 не превышает 5 мм, а их диаметр *D*, расстояние между выводами *A* (рис. 4) и масса зависят от номинальной емкости и находятся соответственно в интервале 7—19 и 2,5—7,5 мм и 0,5—2,5 г.

Конденсаторы предназначены для работы в интервале температур от —60 до +85°С. Допустимое отклонение емкости конденсаторов от номинальной —20... +80%. При температуре +85°С у конденсаторов на номинальное напряжение 3 В емкость может изменяться до ±20%, а у конденсаторов с номинальным напряжением 10, 25 и 50 В до — 90%.

Справочный материал подготовили
Б. ГЕЛИКМАН, А. НЕЗНАЙКО

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО БЛОКА ПИТАНИЯ

Большой популярностью среди радиолюбителей пользуются блоки питания, собранные по схеме параметрического стабилизатора напряжения. Несколько дополнительных деталей, показанных на рисунке жирными линиями, делают стабилизатор нечувствительным к перегрузкам и коротким замыканиям.

В исходном состоянии рабочая точка туннельного диода *V4* находится на первой восходящей ветви вольт-амперной характеристики за счет тока, протекающего через резистор *R3*. Транзистор *V3* закрыт, через лампу *H1* протекает ток стабилитрона *V1*, не вызывающий заметного свечения нити лампы.

При увеличении тока нагрузки до некоторого значения диод *V6* открывается напряжением, падающим на резисторе *R6*. Рабочая точка туннельного диода переходит на вторую ветвь вольт-амперной характеристики, транзистор *V3* открывается, а транзисторы *V2* и *V5* стабилизатора закрываются, ограничивая ток нагрузки. Ток через лампу *H1* увеличивается, и она начинает светиться.

Лампа *H1* одновременно индицирует состояние перегрузки стабилизатора и улучшает коэффициент стабилизации в 2—5 раз вследствие того, что она является стабилизатором тока, протекающего через стабилитрон *V1*. Конденсатор *C3* устраняет опасность ложного срабатывания защиты в том случае, если параллельно нагрузке включен конденсатор значительной емкости.

Возврат системы защиты в исходное состояние производят выключением стабилизатора на некоторое время. При изменении сопротивления резистора *R5* от нуля до 100 Ом ток срабатывания защитного устройства изменяется от 0,75 до 2,5 А.

Туннельный диод 3И306Л может быть заменен на АИ201А, АИ201В, 3И306М, 3И306Н. Лампа *H1*—НСМ-9-60 (9 В, 60 мА). При отсутствии лампы сопротивление резистора *R1* увеличивают до 330 Ом.

Следует заметить, что применение описанной системы защиты не ограничивается параметрическими стабилизаторами, и она без каких-либо схемных изменений может быть использована в компенсационных транзисторных стабилизаторах. При этом коллектор транзистора *V3* нужно подключить к базе регулирующего транзистора стабилизатора.

Быстродействие описанной системы защиты на туннельном диоде в среднем выше, чем на транзисторах и тиристорах. Кроме того, эта система обеспечивает меньшее остаточное напряжение, то есть более надежно закрывает регулирующий транзистор.

В. КОПАНЕВ

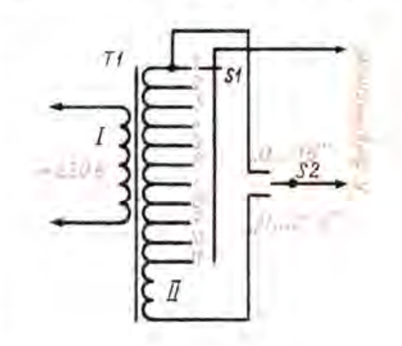
п. Правдинск Горьковской обл.

СТУПЕНЧАТЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Конструируя лабораторные блоки питания, зарядные и другие устройства, радиолюбителям нередко приходится сталкиваться с регулированием напряжения. Наиболее часто предпочтение отдают ступенчатому регулированию напряжения, снимаемого с обмотки трансформатора. При построении такого регулятора одной из основных является трудность изготовления трансформатора, у которого катушка должна иметь большое число отводов. На рисунке показана схема регулятора, позволяющая в определенной мере упростить решение этой задачи.

Регулятор позволяет расширить вдвое интервал регулируемого напряжения при неизменном числе отводов катушки трансформатора. Этого можно достичь применением дополнительного трехпозиционного переключателя. Регулятор позволяет получить напряжение в пределах 0... 22 В, регулируемое ступенями через 1В. Трансформатор же имеет всего 11 отводов.

Сначала переключатель *S2* устанавливают в положение *«0...11В»* и, перемещая движок переключателя *S1* вниз (по схеме), увеличивают напряжение в этих пределах, а затем переводят переключатель в положение *«11 ...22В»* и перемещают движок переключателя *S1* в обратном направлении, при этом напряжение продолжает увеличиваться от 11 до 22 В. В среднем положении контактов переключателя *S2* выходное напряжение регулятора равно нулю.



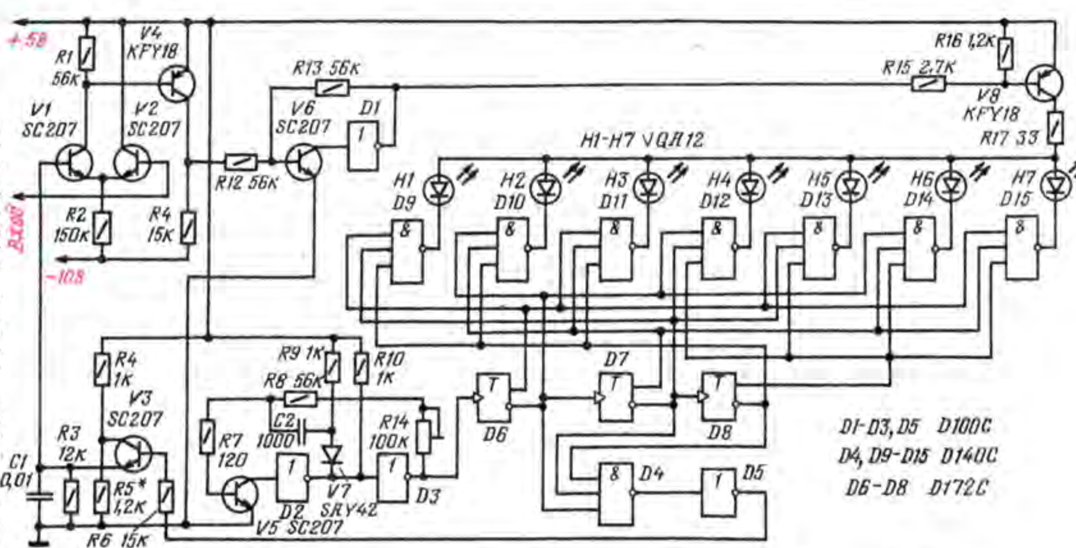
При использовании подобного регулятора в устройстве для зарядки автомобильных аккумуляторных батарей трансформатор *T1* должен быть намотан на стальном магнитопроводе ШЛ25 × 40. Первичная обмотка должна содержать 990 витков провода ПЭВ-2 0,41, а вторичная, нагруженная выпрямителем,— 11 секций по 4,6 витка и еще 50,6 витка провода ПЭВ-2 1,5 мм.

В. ПОКОТИЛО

г. Ковров



ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЯ



На рисунке изображена принципиальная схема измерителя уровня с указателем, выполненным на светодиодах. Шкала устройства содержит семь светодиодов, установленных в ряд. Число светящихся диодов пропорционально логарифму действующего на входе постоянного напряжения.

Максимально допустимое входное напряжение — 2,5 В. Минимальный индицируемый уровень определяется используемыми элементами устройства.

Измеритель уровня состоит из генератора тактовых импульсов (транзистор *V5* и элементы *D2*, *D3*), счетчика импульсов (на триггерах *D6—D8*), образцового конденсатора *C1*, компаратора (транзисторы *V1*, *V2*, *V4*, *V6* и инвертор *D1*), электронного ключа на транзисторе *V3*, дешифратора (элементы *D9—D15*) и индикатора на светодиодах *H1—H7*.

Принцип действия устройства основан на сравнении входного напряжения с напряжением на образцовом конденсаторе.

Тактовый генератор вырабатывает импульсы с частотой следования около 12 кГц. С выхода элемента *D3* они поступают на вход счетчика. Когда счетчик находится в исходном состоянии, на инверсных выходах триггеров счетчика и на выходе элемента *D5* — высокий уровень напряжения. Транзистор *V3* открыт и образцовый конденсатор *C1* заряжен до напряжения 2,5 В, точную величину которого устанавливают, подбирая резистор *R5*.

С приходом первого импульса конденсатор *C1* начинает разряжаться. Напряжение на нем убывает по экспоненциальному закону. Пока входное напряжение, подаваемое на дифференциальный усилитель, меньше напряжения на конденсаторе *C1*, транзистор *V8* будет закрыт и ток через светодиоды протекать не будет. Электронный ключ *V8* откроется только с момента равенства указанных напряжений. Как только они станут равны, с выхода компаратора подается команда на включение индикации. Светодиоды отображают состояние счетчика, который подсчитывает импульсы, поступающие на него с момента включения индикации до конца разряда образцового конденсатора. После разряда конденсатора (в течение 0,67 мс) весь цикл повторяется. Для наблюдателя включенные светодиоды образуют светящуюся полосу, длина которой пропорциональна логарифму входного напряжения.

Выбор «цены деления» индикатора осуществляется резистором *R14*. Диод *V7* повышает стабильность генератора.

Проверка макетов, собранных по приводимой схеме, показала, что диапазон измерений устройства — около 40 дБ.

При измерении переменных напряжений для точного соответствия входного постоянного напряжения мгновенному значению измеряемого уровня следует использовать пиковый детектор.

«Radio, fernsehen, elektronik» (ГДР), 1976, № 17

Примечание редакции. В измерителе уровня можно использовать микросхемы К1ЛБ553 (*D1—D3*, *D5*), К1ЛБ556 (*D4*, *D9—D15*), К1ТК551 (*D6—D8*), транзисторы — КТ342 (*V1—V3*, *V5*, *V6*), КТ350А (*V4*, *V8*), диод КД512А, светодиоды серии АЛ102.

НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА НА 7 И 14 МГц

Антенна представляет собой комбинацию двух «волновых каналов»: полноразмерного трехэлементного на диапазон 14 МГц и укороченного двухэлементного на диапазон 7 МГц. Элементы *1* и *3* (рис. 1) имеют режекторные контуры *4*, резонансные частоты которых лежат вблизи 14 МГц. Элементы *1* и *3* используются на обоих диапазонах. На диапазоне 14 МГц работают части элементов, расположенные между режекторными контурами, причем элемент *1* служит директором, а элемент *3* — рефлектором. Элемент *2* работает только на диапазоне 14 МГц (активный элемент).

Режекторные контуры на диапазоне 7 МГц действуют как сосредоточенная нагрузка — катушки индуктивности. Отношение индуктивности катушки к емкости конденсатора в режекторных контурах выбрано большим, что позволило существенно уменьшить общую длину элементов *1* и *3* (по сравнению с λ/2 на диапазоне 7 МГц)

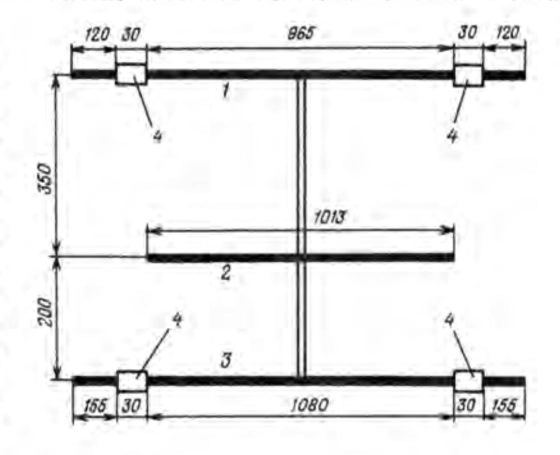


Рис. 1

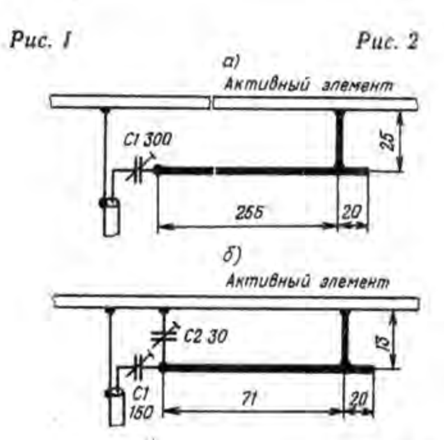


Рис. 2

На этом диапазоне элемент *1* служит рефлектором, а элемент *3* — активный. Расстояние между элементами на обоих диапазонах близко к оптимальному.

Питают активные элементы по отдельным коаксиальным кабелям с волновым сопротивлением 50 Ом через гамма-согласующее (на диапазоне 7 МГц) и омега-согласующее (на диапазоне 14 МГц) устройства. Данные согласующих устройств приведены на рис. 2, *а*, *б* соответственно.

Все четыре катушки индуктивности режекторных контуров имеют одинаковую индуктивность, около 8 мкГ (32 витка провода диаметром 1 мм, диаметр намотки 35 мм, длина намотки 180 мм). Емкость конденсатора в фильтре — около 15 пФ (номинальное напряжение — не менее 10 кВ). Конденсатор можно выполнить в виде конструктивной емкости — алюминиевый цилиндр диаметром 60 и длиной 300 мм, надетый на катушку индуктивности. В этом случае он служит одновременно и для ее защиты от воздействия атмосферных осадков.

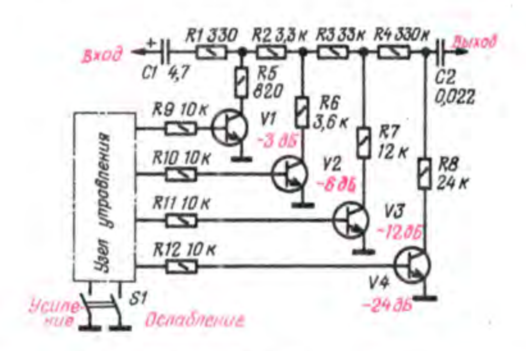
Перед установкой режекторных фильтров на антенну их настраивают на частоту 13,8 МГц, изменяя индуктивность катушки. Настройку антенны осуществляют по обычной методике для антенн с режекторными контурами (типа W3DZZ и др.).

По измерениям авторов (JA8JL и JA8AJS) усиление антенны на диапазоне 14 МГц — около 6,8 дБ, а на диапазоне 7 МГц — около 5,5 дБ.

«CQ» (США), 1975, № 9

СТУПЕНЧАТЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

На рисунке приведена принципиальная схема дискретного регулятора громкости, который может найти применение в усилителях низкой частоты. Регулятор состоит из четырех делителей напряжения, коммутируемых транзисторами *V1—V4*, которые работают в ключевом режиме, и блока управления.



Блок управления включает в себя реверсивный счетчик до 16, генератор импульсов с частотой следования около 3 Гц и переключатель.

Предположим, что в исходном состоянии транзисторы *V1—V4* закрыты. Сигнал в этом случае проходит на выход регулятора через последовательно соединенные резисторы *R1—R4*. При открывании транзистора *V1* резисторы *R1* и *R5* образуют делитель напряжения, уменьшающий сигнал на выходе устройства на 3 дБ. При открывании транзистора *V2* сигнал уменьшается на 6 дБ и т. д. Если открыты все транзисторы, регулятор громкости ослабляет сигнал на 45 дБ.

Подобный регулятор громкости при некоторой доработке можно использовать в стереофонических усилителях.

К выходу счетчика можно подключить дешифратор и цифровые индикаторы, которые будут отображать состояние регулятора громкости.

В описанном регуляторе громкости желательно использовать малошумящие кремниевые транзисторы с коэффициентом передачи тока около 500.

«Радио, телевизия, електроника» (НРБ), 1976, № 4

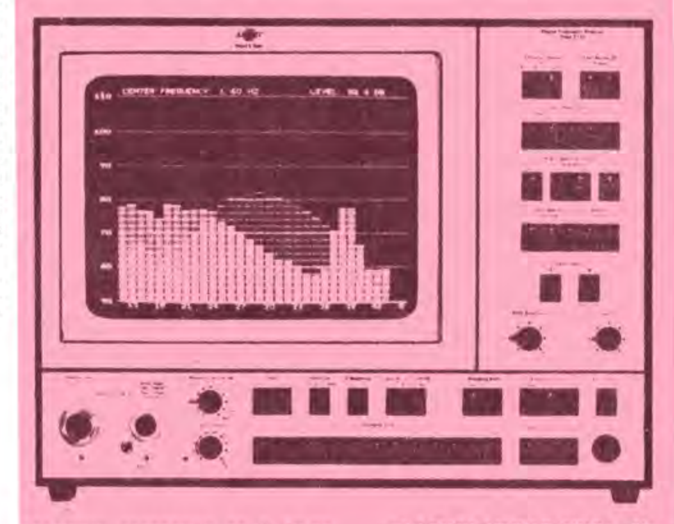
В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

НОВЫЙ ВИД МОНТАЖА. В США разработан новый метод монтажа элементов (без пайки) на печатных платах. Этот метод основан на применении штепсельных соединений прецизионного изготовления (достигается точной механической обработкой деталей): стержневые контакты элементов с «натягом» вставляют в отверстия печатных плат (эти отверстия имеют гальванопокрытия).

При таком методе усложняется и становится дороже производство и плат, и контактов элементов, но зато значительно упрощается монтаж. Детали со стержневыми контактами можно автоматически вставлять в гнезда, что значительно повысит производительность труда.

*

ЦИФРОВОЙ АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА, работающий в реальном масштабе времени, разработан датской фирмой «Брюль и Кьер». Он позволяет осуществлять третьоктавный (42 канала со средними частотами в диапазоне от 1,6 Гц до 20 кГц) и октавный (14 каналов со



средними частотами от 2 Гц до 16 кГц) частотные анализы. Алфавитно-цифровая информация об уровнях сигнала и средних частотах каналов и результаты измерений воспроизводятся на экране электроннолучевой трубки.

Анализатор имеет запоминающее устройство для хранения мгновенной характеристики частотного спектра, что особенно важно при анализе шумов, и цифровой детектор среднеквадратичного значения. Наиболее важными достоинствами нового анализатора являются возможность работы с ЭВМ, внешнее программирование и дистанционное управление режимами работы прибора.

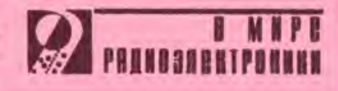
ЭЛЕКТРОНИКА ПОМОГАЕТ ФОТОГРАФАМ. Новая 35-миллиметровая фотокамера «Контакт-РТС», созданная совместно фирмами «Яшика» и «Карл Цейсс», представляет собой сложное не только оптическое, но и электронное устройство. Она содержит почти сто радиокомпонентов, в том числе и микросхемы. В камере есть даже аналого-цифровой преобразователь для управления светодиодным индикатором, показывающим рассчитанную электронной «начинкой» экспозицию. Затвор срабатывает не под действием привычной пружины, а с помощью электромагнита.

Некоторые фирмы разрабатывают способы автоматизации практически последней ручной операции фотографирования — наводку на резкость. Это делает электронный узел, определяющий контрастность отдельных частей изображения и перемещающий объектив до получения максимальной контрастности. Однако пока такие устройства слишком дороги.

Ведутся работы и по замене существующих механических затворов фотоаппаратов жидкокристаллическими, которые будут пропускать свет на фотопленку под действием электрических сигналов.



«ЭЛЕКТРОННОЕ УХО». Калифорнийская фирма «Ампекс» (США) разработала сложную электронную систему, которая анализирует спектр шума автомобильного двигателя после сборки на конвейере. Каждая деталь в двигателе при работе издает звук определенного тона, а автоматическое устройство, сравнивая звукозапись испытуемого двигателя с образцовой, легко определяет, не забыли ли установить какую-нибудь деталь и какую именно.



В МИРЕ РАДИО-БИЗНЕСА

Глазами советского журналиста

Автор этих строк советский радиожурналист П. Д. Кузнецов в течение почти двух месяцев принимал участие в работе семинара при Сиракузском университете, темой которого была организация радиовещания в США. За это время он ознакомился не только со структурой американского радиовещания, но и посетил ряд станций в таких городах, как Вашингтон, Сиракузы, Нью-Йорк, Сан-Франциско, Уичито и Даллас. Помимо записной книжки, куда журналист аккуратно заносил свои впечатления, у него был радиоприемник, и в свободное время на каждом новом месте он старался как можно больше слушать эфир. Некоторыми из своих впечатлений П. Д. Кузнецов делится в публикуемой ниже статье.

Мрачные прогнозы пессимистов о том, что с появлением, а затем и совершенствованием телевидения радио в США будет нанесен смертельный удар не оправдались. В этой стране, где телевизор есть практически в каждом доме, поговаривают о второй молодости, переживаемой радиовещанием, о возвращении радио если и не на высшую ступень пьедестала, которую, бесспорно, занимает телевидение, то, по крайней мере, на уровень вполне приличной рентабельности, что, с точки зрения радиобизнесменов, не так уж и плохо. Во всяком случае, мне не раз приходилось встречаться с руководителями как коммерческих, так и некоммерческих станций, журналистами и репортерами, которые уверяли, что яркие краски и эффект присутствия — две козырные карты телевидения — никогда не смогут заменить человеку маленькой говорящей коробочки. «Радио будит воображение. Телевиденне тоже будит воображение, но в пределах 21 дюйма по диагонали», — так, например, шутили преподаватели факультета массовой информацни Сиракузского университета, страстно влюбленные в радио.

Однако, на мой взгляд, корни оптимизма в отношении радио следует искать не в каком-то необычайном профессионализме, высоком качестве американского радиовещания или исключительной талантливости радиожурналистов. Дело в том, что с коммерческой точки зрения оно еще не исчерпало своих возможностей и позволяет хозяевам радиостанций «делать неплохие деньги». Возьмите, к примеру, такой факт. Из 400 миллионов радиоприемников, имеющихся у американцев, 110 миллионов смонтированы в автомашинах. В результате, пока американец пользуется автомобилем, а пользуется он им достаточно часто, говорить о снижении аудитории рановато.

Огромное количество машин в стране — манна небесная для радиодельцов. Цена на рекламу, передаваемую по радио во время так называемого «драйв тайм» — часов пик, когда американцы едут на работу и возвращаются домой, — намного превышает цену на рекламу во все остальные часы суток. В это время на час вещания приходится 18 минут рекламы. Быть может, и настанет такое время, когда вести машину будет автопилот, а водитель станет смотреть телевизор. Но пока до этого далеко, а посему — ура автомобилю и ура радио.

Есть и второй фактор, позволяющий согласиться с теми, кто верит в жизнеспособность радиовещания в США. И как это ни покажется парадоксальным, большую услугу радио оказало... телевидение. Несмотря на разнообразие телевизионных программ, уровень многих нз них, по прнзнанию самих американцев, чрезвычайно низок. Я, например, целиком и полностью с ними согласен. Любая непринужденная беседа или интервью по радио кажутся верхом совершенства по сравнению с потоком насилия и секса, который ежедневно, ежечасно обрушивается на зрителей. Не случайно на радиостанциях не без злорадства отмечают тот факт, что неуклонно растет число американцев, отказывающихся от добровольного заточения в четырех стенах перед ящиком в 21 дюйм по диагонали.

Конечно, было бы неверно утверждать, что на телевидении нет интересных, остроумных передач. Они есть, но нх мало. Преобладают бездумные, легковесные программы, которые, как мне говорили, рассчитаны на среднего американца. Интересно, кто и когда вынес «среднему» американцу такой нелестный приговор?

Американский «раднорынок» обслуживают свыше 7000 радностанций, из которых 75% составляют коммерческие. В отличие от некоммерческих, единственным источником их существования является продажа эфирного времени под рекламу. Некоммерческие станции тоже дают рекламу, но у них имеются и другие источники существования. На 70% их бюджет зависит от добровольных пожертвований со стороны слушателей.

Побыв в США некоторое время, я смог даже на слух определять, на какую станцию настроился. Играют классическую музыку — ясно, что поймал некоммерческую станцию.

Коммерческие классику не балуют. Создавая свои произведения, Чайковский, Бетховен или Шопен вряд ли думали о будущей совместимости своих творений с рекламой и потому не ограничивали их двумя или тремя минутами. А ведь формат вещания в США именно такой — две-три минуты музыки и пара рекламных объявлений. Пять минут беседы с приглашенным в студию гостем — и опять минуты три рекламы и т. д. Или, например, услышу объявление по радио в пользу общества борьбы с раком, религиозной организации или какого-нибудь добровольного благотворительного общества — тоже некоммерческая станция. Поскольку эти объявления бесплатные, коммерческие станции дают их, как правило, от полуночи до утра, когда люди спят. Так они «выполняют долг» перед обществом. Это для них весьма отвлеченное понятие, и променять его на доллары, которые приносит реклама, они не намерены. Во всяком случае, ради этого долга наносить вред себе они не будут.

Я уже упомянул о существовании в США «радиорынка». Что это такое? На профессиональном жаргоне «радиорынком» называется город или местность, внутри которых работают станции. Рынки бывают большие (Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Даллас) и маленькие (Сиракузы, Уичито). Все зависит от количества населения.

В Соединенных Штатах отсутствует такое понятие, как общенациональная радиоаудитория. От штата к штату, от «рынка» к «рынку» программы радиопередач значительно отличаются одна от другой. Основной упор в них делается на местные события, на то, что может заинтересовать слушателя, проживающего непосредственно в данной местности. Но и внутри «рынка» аудитория делится по таким признакам, как возраст, образование, доход, пол, семейное положение и даже степень общественной активности. Например, есть станции, подбирающие свои программы в соответствии со вкусами молодежи в возрасте от 15 до 25 лет. В них преобладают рок-энролл, дикторы говорят, употребляя модные молодежные словечки, а реклама товаров учитывает запросы и интересы именно этой категории населения. Другие станции вещают, скажем, на интеллигенцию или состоятельных людей в возрасте от 30 до 49 лет и т. д. Конечно, эти границы весьма условны, но они существуют. Обусловлено это желанием рекламодателей не просто рекламировать свои товары, а делать это с наибольшей отдачей. Вот почему дорогую машину не будут рекламировать станции, специализирующиеся на молодежной аудитории, а дешевые джинсы или недорогой ресторан не будут навязывать солидным людям с приличным доходом.

Познакомившись поближе с радиовещанием в США, я уже перестал удивляться тому, что радио и бизнес сплелись в такой тесный клубок, что трудно определить, где оканчивается одно, а где начинается другое. Внутри «рынков» по всем законам конкуренции ведется борьба за аудиторию. Каждой станции необходимо доказать, что она хоть в чем-нибудь да превосходит своих конкурентов. В конце каждого года, когда приходит время возобновления контрактов с рекламодателями, каждая станция печатает брошюру, которая, кстати, держится в строгом секрете от посторонних. В ней-то и содержится всевозможная информация о популярности станции, ее аудитории. Эта брошюра затем в конфиденциальном порядке показывается бизнесменам, которые и решают, стоит или нет помещать рекламу на станции. Дело доходит до курьезов. В одной из таких брошюр я видел, что радиостанция, которая по всем показателям находилась на скромном 17-м месте из 25, всерьез утверждала, что она имеет самую большую аудиторию с 11 до 12 часов вечера. Жить-то надо...

Если попытаться графически изобразить радиовещание в Соединенных Штатах, то на рисунке явственно проступает гигантская пирамида, на вершине которой восседают корпорации от радио- и телебизнеса, а внизу расположились местные коммерческие и некоммерческие станции, получающие всю информацию о международных событиях, важнейшие новости на внутреннюю тематику, а также бо́льшую часть художественных программ в централизованном порядке.

В Соединенных Штатах любят рассуждать о свободах. Руководители местных станций не составляют исключения. Они утверждают, что независимы и свободны в выборе тем, будто бы станции имеют право давать или не давать то, что к ним поступает сверху. Но это «право» — из области отвлеченного академического спора о свободах «вообще». Конкретно же, если радиостанция вещает круглые сутки, то она просто не может обойтись без тех материалов, которые ей предлагают сверху. К примеру, на каждой станции установлен один или два телетайпа таких агентств, как Ассошиэйтед Пресс или Юнайтед Пресс Интернэшнл. Поскольку местные станции не в состоянии держать собственных корреспондентов не только за рубежом, но, зачастую, и в соседнем штате, то они дают те и только те новости, которые интересуют хозяев, сильных мира средств массовой информации. А их в отношении нашей страны интересуют в основном дурно пахнущие «сенсации». Им не выгодно говорить о полной занятости, о бесплатном обучении и медицинском обслуживании, о полном социальном равноправии советских граждан, то есть обо всем том, чего за 200 лет не удалось добиться богатой буржуазной Америке.

Пожалуй, наилучшей иллюстрацией полного единомыслия всех средств массовой информации Соединенных Штатов является нынешняя провокационная кампания по поводу так называемых «нарушений прав человека» в социалистических странах. Тому, кто не бывал в США, видна лишь только часть айсберга — ведь вещание на зарубежные страны является монополией «Голоса Америки». Свою же аудиторию обрабатывают те самые «коммерческие», «некоммерческие», «независимые», «религиозные» и прочие станции, о которых речь шла выше. Эта антисоветская, антисоциалистическая кампания говорит не только о единомыслии всех тех, кто причастен к распространению информации. Она убедительно опровергает доводы американских пропагандистов, которые всерьез рассуждают о каких-то принципиальных различиях между правительственными источниками информации и находящимися в частном владении газетами, радио- и телестанциями. Есть разница в подаче материала, компоновке передач, да и чисто профессиональное понятие «направленности» содержания варьируется в зависимости от того, кому предназначена информация. Но нет и не может быть никаких различий в классовом подходе всех средств массовой информации США, будь то к вопросам политики, идеологии, устройства общества.

Можно ли после всего этого говорить об объективности средств массовой информации США, которые верно служат своим работодателям?

П. КУЗНЕЦОВ

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки. Каждый экспонат музея истории ордена Ленина московского радиозавода — это страница его революционной, боевой и трудовой биографии. Одним из творцов этой биографии является ветеран завода Герой Социалистического Труда Владимир Сергеевич Иванов. Ему есть о чем поведать нынешнему поколению радиозаводцев.

Наш фотокорреспондент запечатлел встречу В. С. Иванова с комсомольцами завода. На снимке (слева направо): Н. Лютецкая, Б. Раскутин, А. Суркова, И. Виторт, В. С. Иванов, В. Полянская, А. Толстов, И. Сухова.

Фото **М. Анучина**

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 294-91-22,
отдел радиоэлектроники — 221-10-92,
отдел оформления — 228-33-62,
отдел писем — 221-01-39.

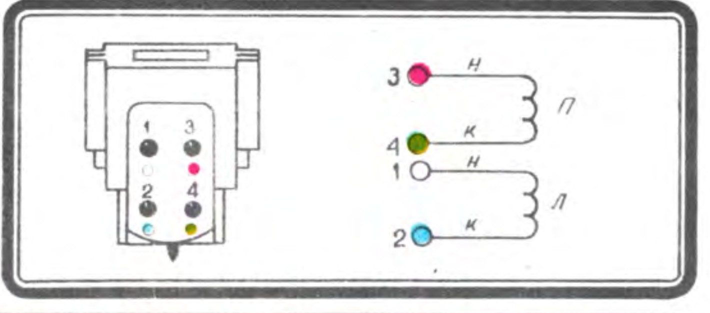
Рукописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

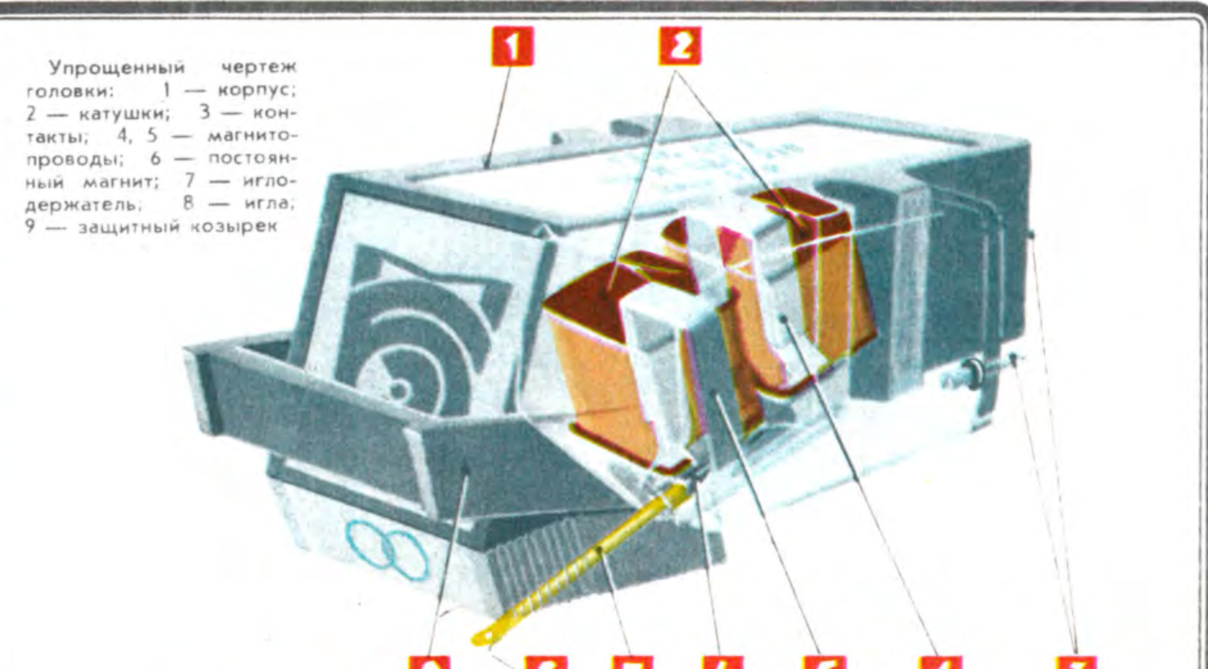
Г-90689. Сдано в набор 5/IV—77 г. Подписано к печати 18/V—77 г. Формат 84×108¹/₁₆. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак 841. Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

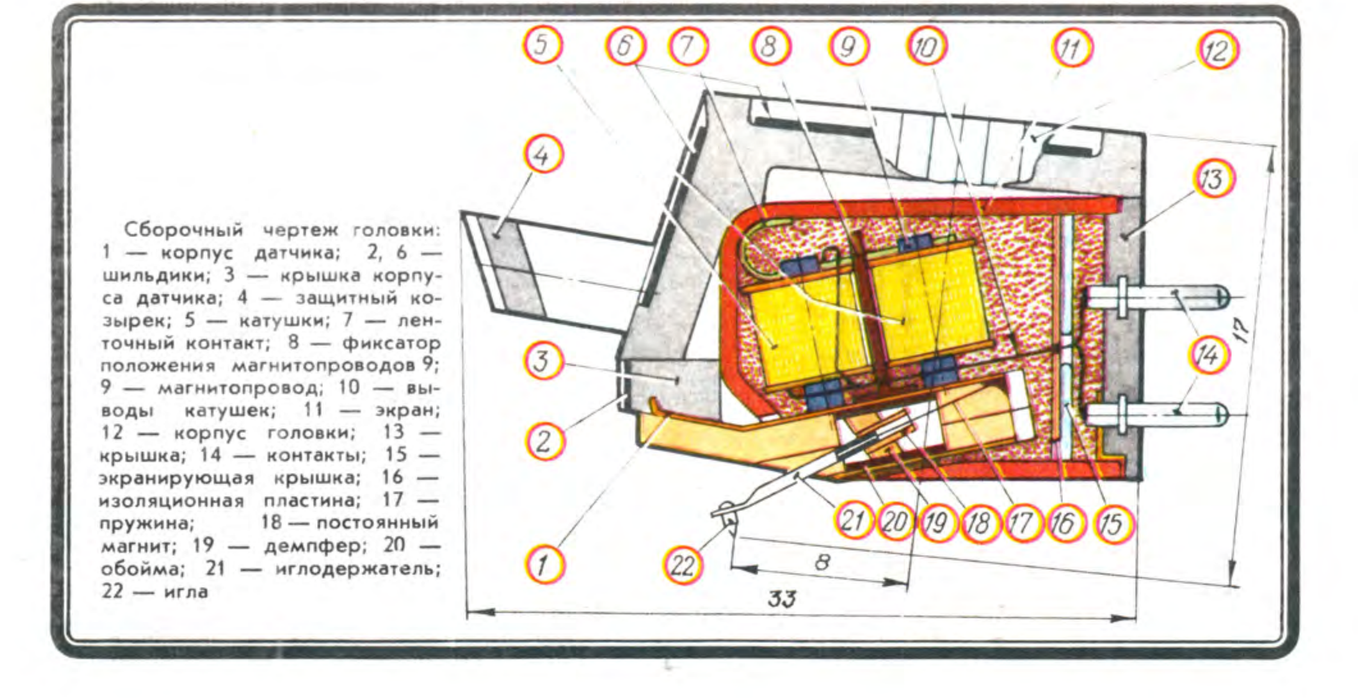
ГОЛОВКА ЗВУКОСНИМАТЕЛЯ ГЗМ-003

(см. статью на с. 36, 37).





Упрощенный чертеж головки: 1 — корпус; 2 — катушки; 3 — контакты; 4, 5 — магнитопроводы; 6 — постоянный магнит; 7 — иглодержатель; 8 — игла; 9 — защитный козырек



Сборочный чертеж головки: 1 — корпус датчика; 2, 6 — шильдики; 3 — крышка корпуса датчика; 4 — защитный козырек; 5 — катушки; 7 — ленточный контакт; 8 — фиксатор положения магнитопроводов 9; 9 — магнитопровод; 10 — выводы катушек; 11 — экран; 12 — корпус головки; 13 — крышка; 14 — контакты; 15 — экранирующая крышка; 16 — изоляционная пластина; 17 — пружина; 18 — постоянный магнит; 19 — демпфер; 20 — обойма; 21 — иглодержатель; 22 — игла

Индекс 70772



«Сокол-308» — единственный в нашей стране радиовещательный приемник третьего класса, имеющий диапазон ультракоротких волн. На него можно принимать и радиостанции, работающие в диапазонах средних и коротких волн. В отличие от предыдущих моделей в «Соколе-308» применены интегральные микросхемы, имеется автоматическая подстройка частоты в диапазоне УКВ.

Оформлен «Сокол-308» красиво и современно, пользуется большой популярностью в нашей стране и за рубежом.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРИЕМНИКА

Чувствительность в диапазонах СВ и КВ [при приеме на магнитную антенну] соответственно не хуже 1,5 и 0,8 мВ/м, в диапазоне УКВ [на штыревую телескопическую антенну] — не хуже 100 мкВ.

Полоса воспроизводимых звуковых частот при приеме радиостанций, работающих в диапазонах СВ и КВ, — 315—3550 Гц, а в диапазоне УКВ — 315—7100 Гц.

Номинальная выходная мощность — 0,3 Вт, максимальная — 0,5 Вт.

Номинальное напряжение питания — 9 В.

Габариты — 240×140×70 мм, масса [с источниками питания] — 1,3 кг.

Цена с источником питания — 77 р. 98 к.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОММЕРЧЕСКО-РЕКЛАМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «РАДИОТЕХНИКА»

Цена номера 50 коп.